
UNIVERSITY OF TORONTO
3 1761 01310852 7

Logik.

II.

LOGIK.

Von

Dr. Christoph Sigwart
o. ö. Professor der Philosophie an der Universität Tübingen.

Zweiter Band.

Die Methodenlehre.

Tübingen, 1878.
Verlag der H. Laupp'schen Buchhandlung.

Druck von H. Laupp in Tübingen.

Vorwort.

Zu meinem lebhaften Bedauern haben verschiedenartige Störungen und Unterbrechungen mir unmöglich gemacht, das vorliegende Werk in der Frist zu vollenden, die ich bei der Herausgabe des ersten Bandes auf Grund meiner Vorarbeiten glaubte in Aussicht nehmen zu können. Zum Theil möge aber auch die Verspätung durch das Bestreben entschuldigt werden, die Aufgabe, die ich mir gesetzt hatte, wenigstens in den Grundzügen vollständig und zugleich in möglichst einfacher Darstellung zu lösen; denn je mehr das Bedürfniss, über Ausgangspunkte, Wege und Ziele wissenschaftlicher Erkenntniss zu klarem Bewusstsein zu kommen, innerhalb der einzelnen Gebiete der Forschung sich geltend macht, je bestimmter andrerseits von Seiten der Philosophie selbst die Forderung einer „Reform der Logik" an so hervorragenden Stellen, wie es von Prantl und Harms geschehen ist, ausgesprochen, durch ein so reichhaltiges Werk, wie das von Lotze, ins Werk gesetzt wird, desto mehr musste ich die Verpflichtung empfinden, so eingehend als es mir gelingen wollte, die Voraussetzungen von denen das wissenschaftliche Streben ausgeht, die allgemeinsten Begriffe mit denen die Forschung arbeitet, wie die Grundformen der Methoden deren sie sich bedient, zu untersuchen und herauszustellen. Besondere

Befriedigung hat mir gewährt, dass in einem Haupttheile der Methodenlehre, der Theorie der Induction, die bedeutende Arbeit von W. Stanley Jevons, Principles of Science, mit meinen Ansichten im Wesentlichen zusammentrifft. Wenn ich meinerseits mit Illustrationen aus der Geschichte der Wissenschaft weit sparsamer gewesen bin, als diese Darstellung, und die gegebenen Beispiele möglichst elementar aus dem Kreise des Allbekannten gewählt habe, so hat mich dabei theils die Rücksicht auf die Kürze, theils die Ueberzeugung geleitet, dass gerade an dem Geläufigsten die Abstractionen, welche die Logik verlangen muss, am leichtesten vollzogen werden.

Die Bitte, mir die Unterlassung der ausdrücklichen Anführung und Discussion anderer Ansichten zu gute zu halten, welche das Vorwort zum ersten Bande aussprach, muss ich hier wiederholen; die seit Frühjahr dieses Jahrs erschienenen Arbeiten konnten, da der Druck schon zu weit vorgeschritten war, überhaupt nicht mehr berücksichtigt werden.

Tübingen im August 1878.

Der Verfasser.

Inhaltsübersicht.

Dritter, technischer Theil. Die logischen Methoden.

Seite

Einleitung 3

§ 60. Allgemeine Aufgabe der Methodenlehre 3

§ 61. Bedingungen und Ziele des Denkenwollens 5

§ 62. Postulate des Strebens nach Erkenntniss 19

§ 63. Historisch kritischer Charakter der Methodenlehre . 25

§ 64. Eintheilung der Methodenlehre 27

Erster Abschnitt. Die Aufsuchung der Begriffselemente und der Formen ihrer Synthese 32

§ 65. Der Ausgangspunkt methodischer Begriffsanalyse . 32

§ 66. Die Zahlbegriffe 38

§ 67. Die Elemente der Raumvorstellung 54

§ 68. Die Elemente der Zeitvorstellung 77

§ 69. Die Bewegung 83

§ 70. Die einfachen Empfindungen 89

§ 71. Die qualitative Veränderung 102

§ 72. Der Begriff des Dings 105

§ 73. Der Begriff des Wirkens und die Causalität . . . 124

§ 74. Die psychologischen Begriffselemente 156

Zweiter Abschnitt. Die Synthese der Begriffselemente zu zusammengesetzten Begriffen 176

§ 75. Ausgangspunkte und Zwecke der begrifflichen Synthese 176

§ 76. Die construierende Begriffsbildung 184

§ 77. Die classificatorische Begriffsbildung 195

§ 78. Die verschiedenen Einheitsformen in den Begriffen der Dinge 206

Dritter Abschnitt. Die directen Methoden der Urtheilsbildung. Deduction und Beweis mit ihren Voraussetzungen 223

I. Die Deduction 225

1. § 79. Die Deduction als analytische Begriffsentwicklung . 224

2. § 80. Die Deduction aus synthetischen Sätzen 228

Seite

II. § 81. Der Beweis 236
III. § 82. Die Reduction 250
IV. § 83. Die Auffindung von Hypothesen 258
V. § 84. Die Entwerfung bestimmender Fragen 263
VI. § 85. Die Wahrscheinlichkeitsrechnung 265
Schlussbemerkung zum dritten Abschnitt 280

Vierter Abschnitt. Die methodischen Principien der Bildung der Wahrnehmungsurtheile 284
§ 86. Allgemeine Aufgabe der Wahrnehmungsurtheile . . 284
§ 87. Zeitbestimmung und Zeitmass 287
§ 88. Orts- und Grössenbestimmung 308
§ 89. Beobachtungsfehler 319
§ 90. Bestimmung continuierlicher Aenderungen aus discreten Beobachtungen 333
§ 91. Phänomenale und wirkliche Subjecte der Wahrnehmungsurtheile 342
§ 92. Katalogisierung und statistische Zählung des Einzelnen 348

Fünfter Abschnitt. Das Inductionsverfahren als Methode der Gewinnung allgemeiner Sätze aus einzelnen Wahrnehmungen 356
I. § 93. Der allgemeine logische Charakter des Inductionsverfahrens auf empirischem Gebiete 357
II. § 94. Die Induction als Methode der Bildung real giltiger Begriffe 387
III. § 95. Die Gewinnung allgemeiner Sätze über das Wirken von Ursachen 411
IV. § 96. Gesetze, welche nicht Causalgesetze sind 444
V. § 97. Die generalisierende Induction 453
VI. Die Erklärung des Gegebenen 459
1. § 98. Die Erklärung aus Causalgesetzen 460
2. § 99. Die Erklärung aus erschlossenen Thatbeständen . . 471
3. § 100. Die Erklärung aus dem Wesen der Substanzen . . 483
VII. Hülfsmethoden der Induction 502
§ 101. Statistische Methoden 502
§ 102. Die Wahrscheinlichkeit auf statistischem Boden . . 534

Sechster Abschnitt. Die Systematik 538
§ 103. Deductive und classificatorische Form der Systematik 538

Siebenter Abschnitt. Die methodischen Principien der Ethik 565
§ 104. Methoden im Gebiete des practischen Denkens . . 565

Schlussergebnisse.
§ 105. Die Aufgabe der Metaphysik 591

Dritter technischer Theil.

Die logischen Methoden.

Einleitung.

§. 60.

Die allgemeine Aufgabe der Methodenlehre ist Anweisung zu geben, durch welches Verfahren von dem gegebenen Zustande aus durch Anwendung der uns von Natur zu Gebote stehenden Denkthätigkeiten der Zweck, den das menschliche Denken sich setzt, in vollkommener Weise, also durch vollkommen bestimmte Begriffe und vollkommen begründete Urtheile erreicht werden könne.

1. Wir hatten der Logik die Aufgabe gestellt, eine Anweisung zu geben, nach welcher der Zweck, zu gewissen allgemeingültigen Sätzen zu gelangen, erreicht werden könnte. Zu diesem Behufe hat unser erster Theil die Denkfunction des Urtheilens untersucht, welche sich in den Sätzen ausspricht, die Anspruch auf Gewissheit und Allgemeingültigkeit machen, hat ihre natürlichen Voraussetzungen herausgehoben und die Naturgesetze aufgestellt, welchen sie überall folgen muss; der zweite Theil wollte über die allgemeinen Forderungen klar werden, welche an unsere Urtheile gestellt werden müssen, wenn sie den Zweck der Allgemeingültigkeit erfüllen sollen, und er hat diese Forderungen entwickelt, soweit sie aus der Natur des Urtheilens überhaupt folgen. Durchgängige Bestimmtheit der Begriffe und bewusste Begründung der Urtheile waren die beiden wesentlichen Züge des idealen Zustands, dem unser Denken zustrebt.

Die Frage, wie mit den uns zu Gebote stehenden Mitteln dieser ideale Zustand erreicht werden könne, ist der Gegenstand des dritten und letzten Theils unserer Untersuchung,

der Methodenlehre. Seine Aufgaben sind in den allgemeinsten Zügen schon durch das Bisherige umschrieben.

2. Von einer Seite haben die Erwägungen unserer Einleitung in §. 2 gezeigt, dass jede wirklich anwendbare Methodenlehre darauf verzichten muss, einen völligen Neubau unserer Gedanken nach den Regeln der Kunst zu verlangen, vielmehr nur an ein immer schon vorhandenes, in Bewegung begriffenes Denken sich wenden kann, um dasselbe weiterzuführen oder zu berichtigen; ohne einen Vorrath immer schon vorhandener Vorstellungen, und den immer schon von Natur lebendigen Trieb sie zu Urtheilen zu verwenden, fehlte einer Kunstlehre sowohl der Lehrling der sie hören wollte, als das Material, das er kunstmässig zu bearbeiten lernen soll; ja schon die Möglichkeit einer Verständigung setzt einen umfassenden Besitz von geistigem Inhalt voraus, der zunächst so genommen werden muss, wie er vorgefunden wird. Wie eine Gymnastik sich nur an den wenden kann, der seine Glieder schon willkürlich bewegt, und die natürlich angewöhnten Bewegungen nur einerseits zu entwickeln und zu vervielfältigen, andrerseits von unzweckmässigen Nebenbewegungen zu befreien strebt, aber nicht mit Einem Schlage alle Gewohnheiten aufzuheben oder neue Muskeln und Gelenke zu schaffen vermag, so darf auch eine logische Gymnastik nie vergessen, dass alle Denkthätigkeiten, die sie verlangt, nur ausführbar sind mittelst der Elemente die jeder schon mitbringt, und nur in dem Masse gelingen können, als sie sich aus den schon natürlich angelegten und kunstlos geübten Thätigkeiten entwickeln und umbilden lassen.

3. Von der andern Seite hat unser zweiter Theil *zuerst* die Forderung der durchgängigen Bestimmtheit unserer Begriffe entwickelt; es ergab sich die Nothwendigkeit, die einfachen Begriffselemente aufzufinden und die Formen ihrer Synthese zu bestimmen, und zwar so, dass wir einerseits die Gewissheit hätten, dass diese einfachen Begriffselemente von allen in gleicher Weise gedacht würden, also eine *übereinstimmende Begriffsbildung* möglich wäre, und dass andrerseits die Feststellung der einfachen Begriffselemente *extensiv vollständig* wäre und dem Zwecke genügte, jedes Object unseres

Denkens begrifflich zu bestimmen und auf gültig fixierte Elemente zu reducieren. Nur unter dieser Voraussetzung stehen für unser Urtheilen immer die Prädicate bereit, die eine völlig bestimmte und eindeutige Aussage gestatten; und nur unter dieser Voraussetzung sind Urtheile von strenger Nothwendigkeit und Allgemeinheit möglich.

Zum zweiten ergab die Untersuchung der Forderung, dass alle unsere Urtheile begründet seien, die Aufgabe, sich derjenigen Urtheile bewusst zu werden, die ihre Begründung in sich selbst tragen, d. h. durch den Inhalt der in ihnen verbundenen Vorstellungen nothwendig sind oder die evidente Gewissheit des unmittelbaren Selbstbewusstseins haben; und es schliesst sich hieran die Forderung, die aller Begründung unentbehrlichen Axiome aufzusuchen. Auch in dieser Hinsicht ist in dem allgemeinen Zwecke, von dem wir ausgegangen sind, die Forderung extensiver Vollständigkeit eingeschlossen; die Forderung durchgängiger Begründung unserer Urtheile kann nur erfüllt werden, wenn die letzten Voraussetzungen unseres Urtheilens vollständig ins Bewusstsein erhoben und als Sätze von unmittelbarer Evidenz erkannt sind.

4. Somit gewinnen wir für unsere Methodenlehre folgende Fragen:

Durch welches Verfahren ist es möglich, die sämmtlichen einfachen Elemente unseres gesammten Vorstellungsinhalts so zu fixieren, dass wir ihrer Uebereinstimmung in allen Denkenden sicher sein können, und die Formen ihrer Synthese so zu bestimmen, dass sie in übereinstimmender Weise von allen zu zusammengesetzten Begriffen combiniert werden?

Durch welches Verfahren ist es möglich, sich der letzten Voraussetzungen alles Urtheilens bewusst zu werden, von denen alle Begründung der nicht unmittelbar evidenten Urtheile abhängt, und wie vermögen wir die Begründung jedes einzelnen Urtheils auf eine für alle zwingende Weise herzustellen?

§. 61.

Die bestimmtere Gestaltung der Methodenlehre ist einerseits von der Natur der thatsächlichen Bedingungen abhängig, unter welchen das Denken steht, das sie regeln will, andrer-

seits von dem Inhalte des Zwecks, den das Denkenwollen sich setzt.

Dieser Zweck ist einerseits die Erkenntniss der der Wahrnehmung zugänglichen Welt, andrerseits die Besinnung über die letzten Ziele unseres Wollens.

Das Ideal der Welterkenntniss enthält zuerst ein nach Raum und Zeit vollständiges Weltbild, sodann eine in einem vollendeten Begriffssystem vollzogene Classification des Gegebenen, endlich die Einsicht in die Nothwendigkeit des Gegebenen in Form eines durchgängigen Causalzusammenhangs.

Die Besinnung über die Ziele unseres Wollens vollendet sich in der Aufstellung eines höchsten Zwecks, der alle einzelnen Handlungen in sich befasst, und der Einsicht, dass derselbe unbedingt gewollt werden soll.

1. Mit der in §. 1 gegebenen Formulierung der Fragen, welche eine Methodenlehre zu beantworten hat, sind nur die allgemeinsten und formalen Bestimmungen gegeben. Eine wirklich anwendbare Anweisung kann nicht umhin, einerseits sich den Gesammtvorrath von Vorstellungen und geltenden Urtheilen genauer zu vergegenwärtigen, den sie als Ausgangspunkt zu nehmen hat, und dabei nicht nur auf die Bedingungen zu achten, unter denen wir das Material unseres Denkens gewinnen und vermehren können, sondern auch die natürlichen Neigungen zu überlegen, aus denen die Bildung unserer Vorstellungen und Urtheile und der Glaube an ihre Gültigkeit hervorgeht; andrerseits darf sie nicht unterlassen, sich ein bestimmteres Bild der Ziele zu machen, denen unser gesammtes ernsthaftes Denken zustrebt. Sie setzt ja ein Denkenwollen voraus, und dieses ist kein richtungsloses und planlos ins Unbestimmte hinaustastendes; durch die bleibenden Triebe der menschlichen Natur überhaupt und die jeweilige Stufe der geistigen Entwicklung wird ihm eine in ihren Grundzügen wenigstens bestimmte Aufgabe gestellt.

2. Was zunächst die natürlichen Bedingungen des menschlichen Denkens angeht, so erhalten wir jedenfalls einen grossen

Theil unserer Begriffs-Elemente durch die Thätigkeit unserer Sinne und die damit verbundenen Functionen, aus denen die Vorstellung der räumlichen, in der Zeit dauernden und sich verändernden Welt hervorgeht, und ebenso werden wir zu den zusammengesetzten Vorstellungen grösstentheils durch Wahrnehmung veranlasst; die Aufforderungen zur Synthese bestimmter Begriffs-Elemente kommen von aussen durch die manigfaltigen Gegenstände, die sich unserer Wahrnehmung darbieten, und die mit einander zu vergleichen, nach ihren Aehnlichkeiten und Unterschieden zu ordnen schon die ersten Anfänge des Denkens versuchen. In diesem ganzen Gebiete ist unser Denken seinem Inhalte nach von äusseren Bedingungen abhängig; was sich ihm von selbst darbietet, ist seiner eigenen Thätigkeit gegenüber zufällig; und auch wo der Wille auf Wahrnehmung der Aussenwelt sich richtet, ist sein Erfolg von einer Menge beschränkender Bedingungen abhängig. Die Manigfaltigkeit des Wahrnehmbaren ist unerschöpflich, und wir können also der Vollständigkeit in dieser Hinsicht nie gewiss werden, weder der Vollständigkeit der einzelnen Elemente, noch der Vollständigkeit ihrer Combinationen, welche uns die Wahrnehmung in immer weiterer Ausdehnung liefern kann. Und dies gilt nicht nur von den Objecten, welche ohne menschliches Zuthun die Natur der Beobachtung darbietet, sondern ebenso und noch mehr von allem, was erst durch menschliche Thätigkeit hervorgebracht Gegenstand unserer Auffassung wird, von allen Formen und Producten geistigen Lebens, von allen Erfindungen und Künsten, von allen geselligen Verhältnissen und Einrichtungen. Auch auf diesem Gebiete entstehen immer neue Aufforderungen zu Begriffscombinationen, und unser Denken pflegt sich darauf zu beschränken, diejenigen Begriffe zu bilden, welche dazu dienen sollen das in der Wahrnehmung Gegebene auszudrücken, oder welche uns durch die Anlässe aufgegeben sind, die unser Wollen in bestimmter Richtung erregen.

3. Was aber unser Urtheilen angeht, so ist es in weitem Umfange durch Tradition bestimmt; der Einzelne erlernt das Meiste dessen was er glaubt, und ist in seinem Urtheilen von dem jeweiligen Stande der Ueberzeugungen abhängig, die

seine Umgebung beherrschen, und die weit entfernt sind, alle begründet zu sein, deren Begründung wenigstens nicht für das Bewusstsein des Einzelnen vorhanden ist. Und dieser Receptivität entspricht auf der andern Seite der überall vorhandene Trieb der Mittheilung, das expansive Bestreben, das eigene Denken in den Geistern der andern zu vervielfältigen, den eigenen Glauben durch die Anerkennung anderer zu sichern und zu verstärken. Jede Betrachtung des Denkens, welche von dem Charakter der Gemeinsamkeit desselben, von der geselligen Natur, die der Mensch auch in diesem Gebiete zeigt, abstrahierte, müsste eine einseitige und unwahre werden. Daraus ergibt sich insbesondere die Aufgabe, auf alles das zu achten, was an Vorstellungen und Voraussetzungen des Denkens von Jedem durch die Aneignung der Sprache aufgenommen wird.

4. Fragen wir nun aber auf der andern Seite, welchem Ziele denn das so bedingte gemeinschaftliche Denken der Menschen zustrebt, und wozu uns schliesslich die Methoden dienen sollen, die eine Logik für den zweckmässigen Vollzug desselben sucht, so müssen wir hier zunächst von einer thatsächlichen Tendenz ausgehen, die wir als gegeben betrachten, vorerst unbekümmert darum, ob sie nur als ein unabweisbares Bedürfniss menschlicher Natur gelten soll, oder ob ihre höhere ethische Nothwendigkeit erkennbar oder anerkannt ist.

5. Hier ist nun der Sinn menschlichen Strebens im Gebiete des Denkens zunächst dadurch bestimmt, dass er vor aller logischen Reflexion die Manigfaltigkeit seiner Empfindungen auf eine reale Welt zu deuten sich gewöhnt hat, die ebenso Gegenstand seines Genusses und Quelle seiner Noth, und darum Object seiner practischen Bethätigung, wie Gegenstand seiner Wahrnehmung und seiner Neugierde ist. Indem er sich über das unmittelbare Bedürfniss erhebend nur dem Interesse des Wissenstriebes folgt, und diesen mit Bewusstsein zum Zweck erhebt und universalisiert, erwächst ihm zunächst das Ideal einer allumfassenden Kenntniss des Einzelnen, wie es in Form der Wahrnehmung sich ihm darbietet, das Ideal eines vollständigen Weltbildes, in dem die ganze in Raum und Zeit ausgedehnte Manigfaltigkeit des

Seienden in seinem Bewusstsein sich abspiegeln soll. Auf dieselbe Weise, wie im gegenwärtigen Augenblicke meine Umgebung dem Auge sich darstellt, jeder einzelne Gegenstand meiner Betrachtung zugänglich und mit sinnlicher Anschaulichkeit erfasst, soll das ganze Universum Gegenstand meiner Wahrnehmung werden; wie sich dem Wanderer Bild an Bild reiht, immer neue Ausblicke sich an den Grenzen der vorher gesehenen Landschaft eröffnen, so soll unser auffassender Blick die ganze Fülle des Wahrnehmbaren durchwandern, und vor unserem alles Einzelne durchlaufenden und in anschaulicher Erinnerung zusammenfassenden Auge soll sich wie in Einem Gesichtsfeld die Allheit des Seienden ausbreiten.

6. Die Ordnung, in der so das Einzelne erscheint, ist vor allem die räumliche. Wie in dem augenblicklichen Sehfeld alles an bestimmter Stelle localisiert erscheint, so gilt es in Einem Raumbild jedem Wahrgenommenen seine Stelle anzuweisen, und wie in Einem Ueberblick die räumlichen Beziehungen des Alls aufzufassen. Der Grundriss der Welt soll in seinen Massen vor uns liegen; jedem leuchtenden Punkte des Himmels streben wir seine Stelle im Raum zu bestimmen, jede Höhe und Tiefe der Erde zu verzeichnen, die Vertheilung der Gesteine, der Pflanzen, der Thiere über ihre Oberfläche kennen zu lernen; es ist als ob wir erst heimisch in der Welt wären, wenn wir jeden Weg und Steg in derselben kennten.

7. Diesem Streben nach einem vollständigen Raumbilde der Welt geht der Versuch zur Seite, ein ebenso vollständiges Bild ihrer Geschichte zu gewinnen, und alles, was Gegenstand menschlicher Wahrnehmung sein kann, ebenso in eine zeitliche Ordnung zu bringen, den unmittelbar anschaulichen Verfluss der Aenderungen, die wir mit stetigem Blicke zu verfolgen vermögen, auf die unabsehbare Vergangenheit auszudehnen. Wir wollen im Geiste zusehen, wie seit Myriaden von Jahren die Himmelskörper ihre Kreise gezogen, wie die Erde sich geballt und ihre Oberfläche sich geschichtet hat, wie die Geschlechter der Pflanzen und Thiere auf ihr erschienen und wieder verschwunden sind; in den Annalen des

Universums soll sowenig eine Lücke sein als in den Karten, welche seine räumlichen Verhältnisse verzeichnen.

8. Es liegt diesen Bestrebungen, die erst unsere Zeit in ihrer vollen Ausdehnung mit Bewusstsein erfasst hat, der Trieb zu Grunde, die Schranken des individuellen Gesichtskreises und der individuellen Erinnerung zu durchbrechen, unser Bewusstsein zu einem in anschaulicher Kenntniss allumfassenden zu erweitern; es vollendet sich darin einerseits die natürliche Neugierde, andrerseits der Mittheilungstrieb des Menschen. Ob die Voraussetzung, dass damit eine reale Welt in ihrer Wirklichkeit vollständig erkannt wird, zuletzt gültig ist oder nicht, kommt für das subjective Streben und die Mittel seiner Befriedigung nicht in Betracht; genug, dass die Wahrnehmungen von unserem Wollen unabhängig, eine uns gegebene Summe von Anschauungen sind, dass sie sich in unerschöpflicher Fülle fortwährend bieten und dadurch unser Bewusstsein mit immer neuem Inhalte erfüllen.

9. Aber ein solches Gesammtbild der Welt kann niemals Gegenstand eines einheitlichen und zusammenfassenden Bewusstseins werden, wenn den Thätigkeiten, die die einzelnen Erscheinungen auffassen und in räumliche und zeitliche Ordnung bringen, nicht andere zur Seite gehen, welche die Manigfaltigkeit ihres Inhalts einer einheitlichen Auffassung zugänglich machen. Wir hätten ein verwirrendes Chaos von Einzelnheiten, von Formen der Dinge und Vorgänge, welches festzuhalten keiner erinnernden Einbildungskraft gelänge, wenn sich das vergleichende und unterscheidende Denken nicht der Vielheit des Inhalts bemächtigte, hier Gleichheit und Aehnlichkeit zu erkennen, dort den Abstand der Unterschiede zu messen vermöchte. Erst wenn wir das Eine und Gemeinsame in dem Vielen herausfinden, scheiden, was in den räumlich und zeitlich getrennten Erscheinungen gleich, was in ihnen verschieden ist, wenn wir die Unterschiede abstufen und so den Inhalt derselben ordnen, wird die Wahrnehmung zur wirklichen Kenntniss, kann jedes einzelne in ein schon vorhandenes System von Vorstellungen eingereiht werden, die als Prädicate unserer Wahrnehmungsurtheile jede einzelne Erscheinung in eine feste und bleibende Vorstellung

zu verwandeln gestatten. In ihrer idealen Vollendung gedacht führt diese Richtung zu einem allumfassenden System von Begriffen, in welchem der ganze Inhalt des Wahrgenommenen nach Gleichartigkeit und Verschiedenheit geordnet vorläge, zu einer das ganze Gebiet unserer Wahrnehmung umspannenden Classification, der die feste sprachliche Bezeichnung, die wissenschaftliche Terminologie Ausdruck gibt.

10. Denken wir uns diese Aufgabe vollendet, alles Wahrnehmbare nach Aehnlichkeit und Verschiedenheit logisch zu ordnen, denken wir uns in einer durchgeführten Classification den Stammbaum von allgemeineren und specielleren Begriffen hergestellt, dem jede einzelne Form eines gegebenen Dings, jeder Vorgang, jede Relation sich einfügen würde, so dass jeder Theil unseres Weltbildes nicht bloss seinen Ort in Raum und Zeit, sondern auch seinen logischen Ort im Reich unserer Begriffe hätte: so wäre damit dem einen Bedürfniss Genüge gethan, Alles zu Allem vergleichend und unterscheidend in Beziehung zu setzen; aber die logische Ordnung käme doch nur wie ein äusseres Fachwerk über die Manigfaltigkeit des Gegebenen her, und die Vielheit der Arten unter Einer und derselben Gattung, die Zahl der Unterschiede, in die sich ein Gemeinsames spaltet, wäre eine rein thatsächliche — wohl ein Gegenstand des Staunens über die unerschöpfliche Fruchtbarkeit der Natur an Wesen von verschiedener Combination ihrer Eigenschaften, aber kein Gegenstand wirklichen Verständnisses.

Denn sollte uns auch nur die Vollständigkeit einer solchen Classification zur Gewissheit werden, so müssten wir die Nothwendigkeit in der Besonderung des Allgemeinen, in der Zusammenfassung verschiedener Merkmale in der Einheit eines Dings einsehen; wir müssten einsehen, nicht bloss dass eine Gattung so und soviele Arten hat, sondern dass sie gerade diese und keine andere haben muss; wir müssten verstehen, welches Band die Merkmale, die einen zusammengesetzten Begriff constituieren, zusammenhält, und welche Nothwendigkeit die Unterschiede an einem Gemeinsamen hervortreibt. Denn nur darin, dass wir das Zusammenseiende als nothwendig zusammengehörig erkennen, vollendet sich unser

Denken; und die Gewissheit der Vollständigkeit unserer Classification wäre erst dann erreicht, wenn wir die Combinationen von Merkmalen, welche in derselben fehlen, zugleich als unmöglich erkannt hätten. Alle die Versuche, auf dem Wege logischer Entwicklung die specielleren Begriffe aus den allgemeineren hervorgehen zu lassen, vor allem der letzte und grossartigste, die Hegel'sche Methode, geben diesem Streben Ausdruck, das zuletzt nur in intensiver Richtung denselben Charakter zeigt, wie das Streben nach Totalität der Auffassung in extensiver — die Durchdringung des gegebenen Vielen mit der Einheit Eines Bewusstseins. Auf welchem Wege die Einsicht in diese Nothwendigkeit gesucht werden soll, und ob sie mit den Mitteln unseres Denkens gefunden werden kann, ist eine spätere Frage; hier handelt es sich nur darum, die Ziele zu zeichnen, denen unser Denken zustrebt.

11. Aber nicht bloss diese Einsicht in die Nothwendigkeit der begrifflichen Gliederung der Manigfaltigkeit der Welt ist es, die unsern Wissenstrieb vollständig befriedigen würde; handelt es sich um vollkommene Durchdringung des Gegebenen mit der Nothwendigkeit des Denkens, so ist weder die räumliche und zeitliche Ordnung, noch die Zahl der Objecte, in denen sich die Begriffe verwirklichen, etwas Gleichgültiges und nur als gegeben hinzunehmen. Es war eine Einseitigkeit der platonisch-aristotelischen Weltbetrachtung, wenn sie ihre Aufgabe damit gelöst glaubte, dass die allgemeinen Begriffe hergestellt würden, welche dem sinnlich Gegebenen seine manigfaltigen Formen und Unterschiede bestimmen, und die Vielheit des Erscheinenden in seinen bestimmten Zahlen und Ordnungen von dem Interesse der Wissenschaft wenn nicht ganz ausschloss, so doch gegenüber der rein logischen Gliederung des Begriffssystems vernachlässigte; denn auch das will schliesslich verstanden werden, warum uns diese Formen häufiger als jene, warum uns diese hier, jene dort begegnen. Wenn Bacon*) sich beklagt, dass noch Niemand darüber Rechenschaft zu geben versucht habe, warum Einiges in der Natur so zahlreich und massenhaft vorkomme und vorkommen

*) De dign. et augm. sc. III, 1.

könne, anderes so selten und in geringer Menge, denn es sei gewiss unmöglich, dass es soviel Gold gäbe als Eisen — so hat er dem Bestreben, den ganzen Bestand des Thatsächlichen auch nach diesen dem Begriff gegenüber zufälligen Seiten zu begreifen, bezeichnenden Ausdruck gegeben.

12. Die eben besprochene Frage richtet sich zunächst auf die bleibenden Bestandtheile unseres Weltbildes, auf die Dinge, die in ihrer Verschiedenheit in jedem Augenblick den Bestand des Alls ausmachen. Aehnliche Betrachtungen ergeben sich aber auch, wenn wir den Verlauf des Geschehens ins Auge fassen, in welchem diese Bestandtheile sich selbst und ihre Beziehungen zu einander ändern. Auch hier steht unser Wissenstrieb nicht still bei der begrifflichen Auffassung und Sonderung aller Arten und Formen der Veränderung, bei den Urtheilen, die uns sagen, dass dieses hier, jenes dort diese bestimmte Art der Veränderung erleidet, und so von Moment zu Moment die Gestalt des Ganzen im Flusse sich befindet; wäre es uns auch gelungen, den Gesammtverlauf aller Veränderungen zu übersehen und jede einzelne auf ihren bestimmten Begriff zu bringen, so erhöbe sich immer noch die dringende Frage nach der Nothwendigkeit alles dieses Geschehens, und das Bedürfniss, die Manigfaltigkeit der Vorgänge nicht nur äusserlich in unserem Bewusstsein zusammenzufassen, sondern als innerlich verbunden zu wissen; zu denken, dass sie ebenso auseinander hervorgehen, wie unsere Gedanken mit logischer Nothwendigkeit einander fordern, und so in der äusseren Welt das Gegenbild der Einheit zu sehen, welche unsere Gedanken untereinander verknüpft.

13. Der allgemeine und vielgestaltige Gedanke der Causalität ist die Form, in welcher diese Tendenz Befriedigung sucht; in seiner strengen wissenschaftlichen Ausprägung ist dieser Begriff das Mittel, die Nothwendigkeit alles Geschehens verständlich zu machen, und in der Natur das Verhältniss wieder zu finden, in welchem für unser Denken das Einzelne zum Allgemeinen, der Schlusssatz zu seinen Prämissen steht. Darum gewinnt der Gedanke der Causalität seine volle Wirksamkeit erst, wenn er sich mit dem Begriffe eines allge-

meinen Gesetzes verknüpft, aus welchem die einzelnen Ereignisse mit Nothwendigkeit fliessen, und als Folgen eines allgemeinen Grundsatzes verständlich werden. Nun tritt in Beziehung auf das Geschehen dieselbe logische Unterordnung des Einzelnen unter allgemeinere und immer allgemeinere Sätze ein, wie in der Welt der Dinge und ihrer Formen die Unterordnung des Einzelnen unter Arten und Gattungen; das Urtheil, das den einzelnen Vorgang ausspricht, ist für unser Denken begründet, wenn es als Folgesatz allgemein gültiger Gesetze erkannt ist.

14. In welcher näheren Form dieser Gedanke ausgeführt und angewendet wird, ist durch die allgemeine Tendenz, das Einzelne begründet zu sehen, noch nicht festgestellt. Dieser Tendenz würde durch den Leibnitz'schen Gedanken ebenso genügt, dass alle Veränderungen der einzelnen Dinge nur Entwicklungen ihres eigenen Wesens sind, und unabhängig von aussen nur aus dem Gesetze ihrer Natur folgen; aber der wahrnehmbare Verlauf der Welt lässt uns in dem Wechsel der Veränderungen, die jedes einzelne Ding durchmacht, eine Regelmässigkeit nicht erkennen, so lange wir diese Veränderungen nur auf seinen eigenen Zustand beziehen, bietet uns dagegen Beispiele genug eines in allgemeinen Sätzen aufstellbaren Zusammenhangs der Veränderungen eines Dings mit seinen wechselnden Beziehungen zu andern Dingen; Grund genug, die Erkenntniss der Nothwendigkeit des Geschehens nicht bloss in Gesetzen der Selbstentwicklung von einander unabhängiger, sondern auch in Gesetzen der Wirkung und Wechselwirkung von einander abhängiger Substanzen zu suchen.

15. So ergibt sich aus dem Bestreben, in den Formen unseres Denkens das Gegebene als nothwendig zu erfassen, das Ideal einer Welterkenntniss, welche die gesamte wahrnehmbare Welt als Darstellung eines Systems von Begriffen und ihren Verlauf als Ausdruck nothwendiger Folgen aus obersten Grundsätzen betrachtet; in der vollständigen Einordnung alles Einzelnen in diesen logisch durchsichtigen Zusammenhang wäre unser Denken befriedigt, die anschauenden und die denkenden Functionen harmonisch zusammengeschlossen;

äusseres und inneres Leben, materielles und geistiges Geschehen wären in gleicher Weise der Vereinzelung und Zufälligkeit entrückt, und jenes ideale einheitliche Bewusstsein, das unserem Wissenstriebe vorschwebt, in sich geschlossen und doch der Ausdruck der Totalität des Seienden.

16. Allein die Wahrnehmungen, in denen der Mensch ohne sein Zuthun einen anschaulichen Inhalt von Vorstellungen gewinnt und zum Bilde einer Welt verarbeitet, sind es nicht allein, die ihm Objecte seines Denkens liefern, und seine Denkthätigkeit geht nicht darin auf, die Nothwendigkeit dessen was für ihn ist und geschieht zu suchen. In sich findet er die immer rege Quelle seines Wollens.

Er ist nicht bloss passiver Zuschauer dessen was ausser ihm und in ihm vorgeht, um sich, wie im Traume, von den aufeinanderfolgenden Ereignissen überraschen zu lassen, und auch sein eigenes Thun nur eintreten zu sehen, wie es die Nothwendigkeit etwa mit sich bringt; fortwährend geht durch bewusste Selbstbestimmung sein Thun aus ihm hervor, und er verwirklicht Zwecke, die er entworfen und als seine Zwecke bejaht hat. Wohl führt ihn das empfundene Bedürfniss oder ein für ihn nicht weiter erklärbarer Antrieb dazu, einen bestimmten in Gedanken als zukünftig vorgebildeten Zustand zu entwerfen; wohl ist er in der Wahl der Mittel, um diesen Zustand zu verwirklichen, an die Kenntniss der vorhandenen Welt und seiner eigenen Wirkungsweise in ihr gebunden; aber dass er einen so vorgebildeten Zweck zu dem seinigen macht, und die Herrschaft über seine Glieder braucht ihn zu verwirklichen, ist für ihn ein Letztes, nur aus ihm selbst Entspringendes, und der eigentliche Herzschlag seines Lebens pulsiert nicht in den aufnehmenden Thätigkeiten, sondern in der fortgehenden Setzung und Verwirklichung von Zwecken, die nur durch seine bewusste Anerkennung Gültigkeit erlangen und mehr werden als müssige Spiele der Phantasie. Und diese innere Lebendigkeit seines Strebens vermöchte auch die umfassendste Erkenntniss nicht zu ändern noch abzutödten; die vollendetste Einsicht, dass auch das innere Leben, dass auch die einzelnen Willensacte selbst einer unausweichlichen Nothwendigkeit gehorchen, würde es doch nie dahin

bringen, dass es nun dem Menschen gelänge, seinem eigenen Thun nur ruhig zuzusehen und seine Willensacte als den unfehlbar eintretenden Erfolg des Naturlaufs abzuwarten. Er kann wohl im Interesse der Erkenntniss den Versuch machen, sich selbst nur als Object, als einen Theil des Weltganzen zu betrachten, seinen Standpunkt so zu sagen ausser sich selbst zu verlegen, und sein eigenes Ich wie einen Doppelgänger sich gegenüberzustellen, dessen Motive er zergliedert, um sein Wollen aus seinen Ursachen zu begreifen; aber indem er das thut, will er, und sein eigentliches Selbst ist doch das lebendige Ich, das jetzt in diesem Streben und Ringen nach Erkenntniss begriffen ist, und darum diese Selbstverdoppelung vollzieht; das was er betrachtet ist, soweit er die Reflexion treiben möge, nur der Schatten seiner selbst, ein εἴδωλον, das Lebensblut ist aus dem Betrachteten in den Betrachtenden gewichen; immer bleibt als unauflösbarer Rest das augenblickliche Wollen, durch das allein der Zweck einer Thätigkeit und diese selbst existiert. Es ist freilich schon durch die unvollständige und der Natur der Sache nach nie vollendbare Kenntniss der Art und Weise, in der die Willensacte in dem jeweiligen Momente aus dem Subject entspringen, dafür gesorgt, dass uns die Aufregung und Unruhe des Wollens und Entscheidens nicht erspart bleibt; aber auch wenn wir die vollkommenste Einsicht in einen psychischen Mechanismus hätten, durch welchen schliesslich eine bestimmte Entscheidung herbeigeführt würde, so würde diese Erkenntniss doch nicht dazu ausreichen, dass wir den auf diese Weise herbeigeführten Willensact ohne Weiteres als selbstverständlich hinnähmen, den darin enthaltenen Zweck bejahten, und uns dabei befriedigten, dass wir etwas wollen, weil wir es wollen müssen. Daraus, dass etwas ist und geschieht, folgt ja niemals von selbst, dass es geschehen soll, dass wir darum genöthigt sind, es als etwas anzuerkennen, was wir wollen sollen und was werth ist, als Zweck von uns gesetzt zu werden. Diese Einsicht ist um so mehr im Auge zu behalten, als auch unser Wissen sich schliesslich nur durch unser Wollen realisiert, und dadurch zu Stande kommt, dass wir unsern Denkthätigkeiten bestimmte Zwecke setzen; der vollkommene Ver-

zicht auf ein von unserem thatsächlichen Thun unabhängiges Wollen würde zuletzt sich selbst vernichten, indem er den Unterschied von wahr und falsch aufhöbe, der nur besteht, sofern das thatsächlich sich vollziehende Denken an einem Ideale gemessen wird, und dem Irrthum dasselbe Recht der thatsächlichen Wirklichkeit einräumte, welches der wahren Erkenntniss zukommt.

17. Je vollständiger sich unser Selbtbewusstsein entwickelt, desto mehr drängt es nach Einheit des Wollens, nach Unterordnung aller einzelnen Zwecke unter Einen höchsten und allumfassenden Zweck, nach Entscheidung jeder practischen Frage nach Einer obersten Norm; der Mensch ist zerfahren und, wie ein Kind, den zufälligen Anreizungen der Aussenwelt oder seiner eigenen manigfaltigen Triebe dahingegeben, bis er die Zweckgedanken die ihm entstehen unter sich in Verbindung und Zusammenhang bringt, und aus Einem Princip den Wechsel seiner vielfältigen Thätigkeit zu regeln unternimmt. Gerade darin besteht die Vernünftigkeit, durch welche er sich über die übrige Natur erhebt, dass er in seine eigene Thätigkeit durch ein klar gedachtes System Ordnung und Uebereinstimmung bringt, und in jeder einzelnen Bethätigung seiner Macht über sich selbst und die Aussenwelt dasselbe will. Und auch hier schliesst sich sein Denken ab im Bewusstsein der Nothwendigkeit und unbedingten Gültigkeit des Zweckes, den er sich setzt, im Bewusstsein des Sollens; und daraus entspringt ihm zugleich der Gedanke eines für alle vernünftigen Wesen in gleicher Weise gültigen Gesetzes, die Idee dessen was nicht bloss für ihn, sondern für alle recht und gut ist.

Aus der Natur des zwecksetzenden Wollens ergibt sich ferner, dass hier jedenfalls die Geltung der besonderen Zwecke von der Geltung des allgemeinen und höchsten Zweckes abhängig ist, das Einzelne nur darum gewollt werden soll, weil es ein Theil und ein Glied des obersten und allumfassenden Gegenstands unseres Wollens ist. Auf dem rein theoretischen Gebiete liesse sich denken, dass die Untersuchung auf eine Vielheit von einander unabhängiger Grundsätze führte, die sich nur nicht widersprechen,

ohne auseinander ableitbar zu sein; ein practisches Princip aber fordert Einheit, so gewiss mein Wille nur dann mein Wille ist, wenn er in allen seinen Bethätigungen ein in sich einiger, wenn ihm in Einem Zwecke die Norm aller besonderen Acte gegeben ist. Und in diesen Fragen ist nicht einmal eine Hinterthüre offen, durch welche zu entrinnen eine skeptische Vorsicht für die bessere Hälfte der Tapferkeit halten könnte; die theoretischen Fragen kann man vertagen und sich späterer Entscheidung durch den Fortschritt der Wissenschaft getrösten; in der Praxis aber muss zwischen Ja und Nein gewählt werden, denn hier ist auch das Nichthandeln eine Entscheidung.

Somit erweist sich die Besinnung über das, was der Mensch soll, als die höchste und dringendste Aufgabe seines Denkens, und zwar als eine Aufgabe, die nicht nur durch die denkende Bearbeitung des ihm Gegebenen nicht gelöst werden kann, sondern die bei näherer Betrachtung diese rein theoretische Thätigkeit in sich schliesst und von sich abhängig macht.

18. Es bedarf nur kurzer Erwägung, dass keine Wahrnehmung den Menschen endgültig belehren kann, welche Zwecke er sich zu setzen hat, und dass die ganze Geschichte unverständlich würde, wenn sie die Wirksamkeit von Idealen, welche über alles Gegebene hinausgehen, läugnen wollte. Gienge man auch davon aus, dass nach psychologischen Gesetzen nichts ernsthaft gewollt werden kann, was dem Wollenden nicht irgend eine Befriedigung verspricht, so erhebt sich ja eben die Frage, wodurch er sich befriedigt; und keine Analyse wird zeigen können, dass nur die Wiederholung erfahrener Lust oder Unlust diesen Reiz auf unser Wollen ausübt, vielmehr wird jede unbefangene Betrachtung zugestehen müssen, dass gerade die intensivste Befriedigung, die in dem Bewusstsein der Harmonie mit uns selbst liegt, selbst schon ein darauf gerichtetes Wollen voraussetzt, das in seiner Universalität durch keine Erfahrung bedingt sein kann, also als ein letztes und ursprüngliches betrachtet werden muss.

19. Aber auf denselben Grund gehen zuletzt auch unsere wissenschaftlichen Tendenzen in der Erforschung des Gegebenen

zurück. Kein müheloses Geschenk einer sich von selbst entwickelnden Natur, noch ein zufälliger Neben-Erwerb bei der durch die Noth uns abgerungenen Befriedigung unserer Bedürfnisse ist jene allumfassende Erkenntniss des Gegebenen, welche wir suchen; sie ist ein frei gewollter Zweck, den wir unserer bewussten und planmässigen Thätigkeit setzen, und das Recht, diesen Zweck für uns aufzustellen und zu verfolgen, fliesst zuletzt aus der Gültigkeit des sittlichen Ideals, als dessen Theil die umfassende Erkenntniss gedacht wird, und das Denkenwollen, das die Logik voraussetzt, muss in seiner concreten Gestalt, in der Richtung auf einen bestimmten für alle gültigen Zweck, als enthalten in der allgemeinen Bestimmung des Menschen, als nothwendiges Ziel seiner gemeinschaftlichen Thätigkeit vorausgesetzt werden.

§. 62.

Indem wir unserem Denken diese Zwecke setzen, machen wir einerseits die Voraussetzung, dass unsere gegebenen Wahrnehmungen den Forderungen unseres Denkens sich fügend eine Einordnung in ein Begriffssystem und in gesetzmässigen Zusammenhang gestatten, andrerseits die Voraussetzung, dass unser wirkliches Thun sich einem einheitlichen Zwecke unterordnen lasse.

Diese Voraussetzungen sind Postulate, und ihre Annahme beruht zuletzt auf unserem Wollen.

1. Wir versuchen hier nicht nachzuweisen, in wiefern das oben in seinen Grundzügen gezeichnete Ideal der theoretischen Erkenntniss aus allgemeinen ethischen Principien abgeleitet werden kann; wir müssen hier voraussetzen, dass es zur Bestimmung des Menschen gehört, es zu verwirklichen, und dass er vermöge der Natur seines auf die Nothwendigkeit gerichteten Denkens gerade diese Gestalt der Erkenntniss suchen muss, wenn er überhaupt Erkenntniss will. Aber es handelt sich darum, die Folgerungen zu ziehen welche in diesen Voraussetzungen enthalten sind, und damit über den wahren Charakter der Ausgangspunkte unserer Methodenlehre Klarheit zu gewinnen.

2. Wenn unser Denken darauf ausgeht, die gesamte Welt des Wahrnehmbaren einem einheitlichen Begriffssysteme einzureihen und ihre durchgängige Gesetzmässigkeit und Nothwendigkeit nachzuweisen: so versteht es sich weder von selbst vor aller Erfahrung, noch kann es durch die immer erst im Werden begriffene Wahrnehmung wirklich erwiesen sein, dass der Inhalt und Verlauf unserer Wahrnehmungen den Forderungen sich füge, welche unser ordnendes, Einheit und nothwendigen Zusammenhang suchendes Denken an diesen Stoff seiner Arbeit stellt.

Kant hat*) darauf hingewiesen, dass unsere Wahrnehmungen so beschaffen sein könnten, dass es uns unmöglich wäre, sie in Gattungen und Arten einzutheilen und sie zum Gegenstand einer übersichtlichen Erkenntniss zu machen, und unmöglich die Manigfaltigkeit ihrer Gesetze auf wenige Principien zurückzuführen. Es ist kein selbstverständliches Axiom, dass sich alle Wahrnehmungen müssen in die Form eines begrifflichen Systems bringen lassen, in welchem durch Unterordnung speciellerer unter allgemeinere Begriffe eine durchgängige Zusammenfassung des Gleichartigen und Unterscheidung des Entgegengesetzten durch fest von einander abgestufte Glieder möglich wäre. Andrerseits belehren uns die Schwierigkeiten, die sich jeder Classification entgegenstellen, dass die logische Anordnung des Gegebenen nicht mit Händen zu greifen ist, und nicht von selbst sich das Gemeinsame überall aufdrängt und in reinlicher Sonderung das Verschiedene auseinandertritt; die Gebiete, in denen uns die begriffliche Scheidung gelingt, sind von andern umschlossen und durchsetzt, in denen die launenhafte Verschiedenheit der Formen oder die Allmählichkeit der Uebergänge des Fachwerks unserer Begriffe zu spotten scheinen; es ist also nicht eine ausnahmslose Erfahrung, auf die wir uns dafür berufen könnten, dass in den wahrgenommenen Erscheinungen ein System von Gattungen und Arten sich verwirklicht. Halten wir nichtsdestoweniger an der Voraussetzung fest, dass die durchgängige Einreihung alles Gegebenen unter feste Begriffe gelingen müsse,

*) Kritik der Urtheilskraft, Einl. V.

so sind wir dazu nur berechtigt, weil unter dieser Voraussetzung allein unser Ziel erreichbar und die endlose Vielheit unserer Anschauungen von einem einheitlichen Bewusstsein bezwingbar ist; es ist ein Postulat unseres Erkenntnissstrebens, das als möglich dasjenige voraussetzen muss, dessen Unerreichbarkeit sofort unser Wollen zu einem unvollziehbaren und darum unvernünftigen machen müsste.

3. Dasselbe gilt von dem Gedanken der durchgängigen causalen Verknüpfung. Man wird zugestehen müssen, dass ein strenger Beweis für die absolute Unmöglichkeit eines planlosen und regellosen Geschehens nirgends erbracht ist; weder zeigt uns die Erfahrung ausnahmslos eine von selbst sich darbietende Regelmässigkeit, nach der sich die Ereignisse Gesetzen unterordnen die zu finden blosse Zusammenfassung ähnlicher Fälle genügte, noch wird es einer construierenden Metaphysik gelingen uns zu überzeugen, dass ein Seiendes nicht anders gedacht werden könne, als gesetzmässig durch anderes Seiende bestimmt, oder dass in dem logischen Gesetz der Identität schon liege, dass alle Veränderung eines Seienden aus inneren oder äusseren Gründen nach allgemeinen Regeln nothwendig sei. Ebensowenig aber will auf subjectivistischem Boden der Nachweis gelingen, dass die Wahrnehmungen nur wenn sie dem Causalitätsgesetze gehorchen in der Einheit Eines Bewusstseins sich vereinigen lassen, und es also die Bedingung der Möglichkeit der Erfahrung sei, dass jeder Veränderung eine andere vorangehe, auf die sie nach einer Regel folge. Eine in allgemeinen Sätzen ausdrückbare Erfahrungswissenschaft ist freilich nur möglich unter der Voraussetzung des Causalgesetzes; nur so lässt sich von zwei Ereignissen a und b behaupten, dass b immer auf a folge, und dass, wenn es irgend einmal wirklich folgt, dies nach einem allgemeinen Gesetze nothwendig sei; aber warum nicht in Einem Bewusstsein sich sollen Ereignisse vereinigen lassen, die eben nur thatsächlich in Einem Falle folgen, ohne dass wir der Nothwendigkeit dieser Folge bewusst wären, hat Kant nicht gezeigt. Im Gegentheil: wenn es nicht gelänge, zunächst die Thatsache festzustellen, dass da oder dort b auf a folgt, so wäre es schlechterdings unmöglich, das Gesetz zu

entdecken, nach welchem a die Ursache von b ist. Vor der Erfahrungswissenschaft in dem Sinne, in dem Kant ihre Bedingungen untersucht, in dem Sinne einer mechanischen Physik, geht eine andere vorher, welche nur beobachtend die Zeitfolge der Vorgänge feststellt und sich den Ereignissen, die für uns regellos verlaufen, gerade so gegenüberstellt, wie denjenigen, welche eine erkennbare Regelmässigkeit zeigen. Wäre es nicht möglich gewesen, die successiven Örter des Mars durch Beobachtung zu bestimmen, ehe seine Bewegung als Ausdruck eines Causalgesetzes erkannt war, so hätte niemals Kepler seine Gesetze finden und Newton sie nach dem Causalprincip erklären können. Was Kant dargethan hat, ist also nicht, dass planlos verlaufende Veränderungen überhaupt nicht Gegenstand des Bewusstseins werden könnten, sondern nur, dass jenes ideale Bewusstsein der vollendeten Wissenschaft nicht möglich wäre ohne Einsicht in die Nothwendigkeit alles Geschehens; und sein Causalitätsprincip ist nicht ein Grundsatz des reinen Verstandes im Sinne eines synthetischen Urtheils a priori, sondern ein Postulat des Strebens nach vollkommener Erkenntniss.

4. Somit sind jene allgemeinen Voraussetzungen, welche die Grundzüge unseres Ideals der Wissenschaft ausmachen, nicht sowohl Gesetze, welche der Verstand der Natur beziehungsweise unsern sinnlichen Wahrnehmungen vorschreibt, als Gesetze, welche er sich selbst in der Erforschung und denkenden Bearbeitung der Natur gibt; sie sind apriorisch, weil keine Erfahrung ausreicht, sie in ihrer unbedingten Allgemeinheit uns zu offenbaren oder zu bestätigen, aber apriorisch nicht im Sinne selbstverständlicher Wahrheiten, sondern nur im Sinne von Voraussetzungen, ohne die wir keinen Erfolg erwarten dürften und nur auf Abenteuer ausziehen könnten, an die wir also glauben müssen, wenn unser Streben nach Erkenntniss nicht sinnlos sein soll; sie sind Postulate, und sind den Grundsätzen auf ethischem Gebiete verwandt, durch die wir überhaupt unser freies und bewusstes Thun zu bestimmen und zu leiten unternehmen *).

*) Vgl. Lotze, Logik S. 567 ff. Laas, Kant's Analogieen der Erfahrung S. 175 ff. A. Riehl, Vierteljahrsschr. f. wiss. Phil. I, 365 ff.

Hieraus allein fliesst es, dass kein Misslingen des Versuchs, die Welt der Wahrnehmungen einem durchgängigen Begriffssysteme zu unterwerfen und auf ausnahmslos gültige Gesetze alles Geschehen zurückzuführen, an der Geltung unserer Principien uns irre zu machen vermag; wir halten an der Forderung fest, dass auch das scheinbar verworrenste in durchsichtige Formeln sich müsse auflösen lassen; wir beginnen die Arbeit immer von neuem, und glauben nicht, dass die Natur unwiderruflich unserem Mühen den Erfolg versagt, sondern nur dass wir bis jetzt nicht den richtigen Weg eingeschlagen haben; diese Beharrlichkeit aber fliesst aus der Ueberzeugung, dass wir auf die Erfüllung unserer Aufgabe nicht verzichten dürfen, und was den Muth der Forschung aufrecht erhält, ist die verpflichtende Kraft einer sittlichen Idee.

5. Aehnlich verhält es sich auf dem andern Gebiete, auf dem unser Denken sich bewegt, dem practischen. Auch hier ist es ein Ideal, das unserem Denkenwollen vorschwebt, entsprungen aus dem Drang nach durchgängiger Einheit und Harmonie unseres Wollens, die wir keiner Erfahrung entnehmen, weil sie nirgends verwirklicht ist; auch hier versteht es sich nicht von selbst, dass es unserem Denken gelingen werde, einen allumfassenden Zweck aufzustellen, aus dem alle einzelnen besonderen Zwecke mit Nothwendigkeit fliessen und durch den in jedem Moment unseres Lebens unzweideutig bestimmt werde, was zu thun sei, so dass ein durchgängiger Zusammenhang logischer Nothwendigkeit alle Handlungen zur Einheit verknüpfen könnte; und ebensowenig versteht es sich von selbst, dass, was aus der Natur des handelnden Subjects, seinen unabweisbaren Trieben hervorgeht, sich einer solchen logischen Ordnung und durchgreifenden Einheit füge. Dem Manigfaltigen der Wahrnehmung, das die theoretische Erkenntniss mit logischen Formen zu bewältigen trachtet, entspricht hier die Vielheit der Bedürfnisse und der äusseren Aufforderungen; die Thatsache, dass unser Leben nur in einer Zeitreihe möglich ist und in jedem Moment eine Manigfaltigkeit von Impulsen vorliegt, steht zu der Einheit des Zwecks in analogem Verhältniss, wie das Chaos der äusseren Eindrücke zu den Formen des ordnenden Denkens; und ebenso ist mit der all-

gemeinen Idee des einheitlichen Zusammenhangs noch nicht die bestimmte Form gegeben, in der er verwirklicht werden soll und kann; die Idee des höchsten Guts ist ebenso zunächst blosse Triebfeder unseres practischen Denkens, wie die Idee der vollendeten Erkenntniss Triebfeder des theoretischen Strebens.

6. Weist somit jeder Versuch, eine Methodenlehre aufzustellen, auf bestimmte Ziele des Denkens zurück, deren Gültigkeit als Zwecke unseres Strebens zuletzt auf einem Wollen beruht, so ist darin eine weitere subjective Voraussetzung enthalten, ohne welche die Anweisung, welche dem Denken gegeben werden soll, leer und unfruchtbar sein müsste — die Voraussetzung nemlich, dass durch unser wirkliches Denken der Zweck erreichbar sei. Dies schliesst aber in sich, dass die psychologischen Bedingungen, unter denen unser wirkliches Denken vor sich geht, der Erreichung des Zwecks und der Befolgung der von diesem geforderten Regeln keine unüberwindlichen Hindernisse entgegenstellen; dass das Bewusstsein des Zieles und der dadurch geforderten Normen unsere einzelnen Denkacte wirklich zu bestimmen und auf jenen Zweck zu richten vermöge. Dies ist aber nichts anderes als das Postulat der Freiheit, auf unser Denken als gewollte Thätigkeit angewendet; das Postulat, dass das auf die Idee eines als nothwendig erkannten Zweckes gerichtete einheitliche Wollen die Macht habe, alle einzelnen Denkacte so zu durchdringen, dass sie demselben entsprechen, und dadurch jene ideale Einheit des Selbstbewusstseins in der Vielheit seiner Denkacte herzustellen. Es war ein richtiger Gedanke von Cartesius, dass unser Urtheilen frei sei und wir das Vermögen haben, jedem Urtheil unsere Zustimmung zu versagen; richtig nicht in der Form, in der er ihn aufstellt, als ob ohne weitere Bedingungen jeder in jedem Augenblick durch seinen blossen Willen glauben oder nicht glauben könne, was ihm beliebe; aber richtig in dem Sinne, dass es eine Bedingung der wahren Erkenntniss ist, dass das Bewusstsein der durch die Einheit unseres Selbstbewusstseins geforderten Normen diese Einheit auch wirklich in dem Zeitverlaufe zu erzeugen vermöge. Auch auf practischem Gebiete liegt ja das Interesse des Begriffs der Freiheit nicht darin, dass eine launenhafte

Willkür in jedem Augenblick Entgegengesetztes zu wählen vermöge, sondern darin, dass Einheit und Uebereinstimmung des Wollens dadurch möglich sei, dass der mit dem Bewusstsein des Sollens gedachte und gewollte Zweck die einzelnen in der Zeit verlaufenden Willensacte bestimme.

7. So gefasst ist das Postulat der Freiheit kein anderes als das der Einheit des Selbstbewusstseins, sobald eingesehen wird, dass wir das Selbstbewusstsein nicht bloss als einheitliche Form der Zusammenfassung jedes beliebigen Inhalts, sondern zugleich als einheitliche Quelle von Willensthätigkeiten zu fassen haben; sobald anerkannt ist, dass unser Denken, wie es die Logik betrachtet, auf einem Denkenwollen beruht, ist der Primat des Wollens auch auf dem theoretischen Gebiete anerkannt, und die letzte Voraussetzung ist nicht bloss, dass das »Ich denke« alle meine Vorstellungen müsse begleiten können, sondern auch, dass das »Ich will« alle meine Denkacte müsse beherrschen können; mit andern Worten, dass weder die Naturgesetze des Denkens, nach denen es sich in dem Vollzug der einzelnen Acte richtet, der durchgängigen Verknüpfung, noch die Naturgesetze des Wollens der Zusammenfassung aller Zwecke unter Einen höchsten Zweck widerstreben.

8. So bewegt sich unser Denken zwischen den allgemeinen Principien, die in seinen Zwecken enthalten sind und als zuletzt auf einem Wollen beruhend den Charakter des Apriorischen haben, und dem, was als Gegenstand des auf den einzelnen Moment bezogenen unmittelbaren Selbstbewusstseins unmittelbar gewiss ist, vermittelnd und den Zusammenhang der Nothwendigkeit knüpfend hin und her; die Nothwendigkeit aber zu finden und ihrer gewiss zu werden, ist ihm nur in der Form gegeben, dass ihm unwandelbare Naturgesetze seines eigenen Thuns zum Bewusstsein kommen.

§. 63.

In der Darstellung der Wege, welche zu dem Ziele des Denkens führen, hat die Methodenlehre die Geschichte der Wissenschaft zu Hülfe zu nehmen, die Verfahrungsweisen aufzusuchen, durch welche thatsächlich das Ziel des Denkens

erreicht oder eine Annäherung an dasselbe versucht worden ist, ihre Begründung aufzuzeigen und ihr Recht zu prüfen. Ihr Verfahren ist demnach ein historisch-kritisches.

1. Suchen wir nun unserer Aufgabe gemäss die Wege darzustellen, auf denen unter den allgemein vorhandenen Bedingungen des menschlichen Denkens von dem immer schon durch den natürlichen psychologischen Verlauf gewordenen Zustande unserer Vorstellungen und Urtheile aus das Ideal das uns vorschwebt erreicht oder wenigstens eine Annäherung an dasselbe gewonnen werden kann, so tritt als weiterer Gesichtspunkt in unsere Betrachtung die Geschichte der Wissenschaft ein, in der uns die fortschreitenden Versuche vorliegen, zu logisch vollkommenen und den höchsten Zwecken unseres Denkens angemessenen Begriffen und Urtheilen zu gelangen, und die uns hier zeigt, unter welchen Bedingungen und durch welche Mittel die Aufgaben gelöst worden sind, dort, welche Umstände einer vollkommenen Lösung bis jetzt Schwierigkeiten bereitet, und welche Auskunftsmittel wenigstens eine Annäherung an das Ziel gestattet haben.

2. Jede Kunstlehre pflegt später zu sein als die Uebung der Kunst, und auf Regeln zu bringen, was die Meister mit Erfolg versucht haben; und bei einer so allgemein und vielfach geübten Kunst, wie die des Denkens ist, wird eine Logik nicht darauf ausgehen wollen, neue und unerhörte Verfahrungsweisen und Kunstgriffe zu bieten, vielmehr sich bescheiden nur die Sicherheit der schon gefundenen und geübten Verfahrungsweisen dadurch zu fördern, dass sie sich über die allgemeinen Grundlagen und Voraussetzungen der thatsächlich befolgten Methoden besinnt, um daraus abzuleiten, in welchem Grade und unter welchen Bedingungen sie geeignet sind, das Ziel der Vollkommenheit zu erreichen und die Irrthumslosigkeit zu verbürgen. Sie hat also die Methoden nicht zu erfinden, wohl aber durch Besinnung auf ihre Voraussetzungen ihre Tragweite, die Grenzen ihrer Anwendung, die Bedeutung ihrer Ergebnisse festzustellen. Ihre Aufgabe ist also im Wesentlichen eine historisch-

kritische; die Manigfaltigkeit der einzelnen Processe entlehnt sie aus der wirklichen Praxis; das logische Recht derselben misst sie an den Bedingungen des normalen Denkens, der Bestimmtheit der Begriffe und der Gewissheit und Allgemeingültigkeit der Urtheile, ihren Werth an ihrer Bedeutung für die Erreichung der höchsten Ziele unseres Denkens.

3. Es versteht sich dabei von selbst, dass sie sich auf das logische Gebiet zu beschränken hat. Denn die Classe von Methoden im Gebiete der einzelnen Wissenschaften, welche von der besonderen Beschaffenheit der Objecte abhängig Anweisung geben, wie dieselben zu behandeln sind, um bestimmte Erfolge hervorzubringen, bestimmte Erscheinungen künstlich wahrnehmbar zu machen oder bestimmte Täuschungen zu vermeiden, gehören in die besondere Technik der einzelnen Wissenschaften; Niemand wird von einer allgemeinen Methodenlehre eine Anweisung erwarten, wie ein astronomisches Messinstrument zu handhaben oder wie eine genaue Volkszählung zu veranstalten sei, wenn sie auch verlangt, dass Grössen gemessen und Individuen einer bestimmten Gruppe gezählt werden, um eine bestimmte Vorstellung von ihnen zu gewinnen und bestimmte Schlüsse ableiten zu können.

Ihr Gebiet bleibt auf die Processe beschränkt, welche von gegebenen Vorstellungen aus zu der Bildung fester Begriffe und der Einsicht in die Nothwendigkeit der Urtheile führen.

§. 64.

Der Gang unserer Untersuchung ist theils durch das logische Ideal, theils durch die Thatsache bestimmt, dass dieses logische Ideal nicht in allen Richtungen, in denen unser Denken seine Zwecke zu erreichen strebt, in gleicher Weise erreichbar ist.

Die erste und grundlegende Aufgabe ist die Gewinnung vollkommen bestimmter Begriffe. Sie fordert zuerst Analyse aller unserer Vorstellungen in ihre einfachsten Elemente, und dann eine von festen Regeln geleitete Synthese.

Die zweite Aufgabe ist die Bildung vollkommener, absolut gewisser und begründeter Urtheile. Sie fordert die Aufsuchung der Urtheile, welche durch sich selbst evident sind, und der Wege der Begründung aller andern Urtheile durch diese.

In dieser logisch vollkommenen Form lässt sich aber der Zweck unseres Denkens nur theilweise direct erreichen; wo die festen Regeln der begrifflichen Synthese und die absolut evidenten Urtheile fehlen, und doch das Bedürfniss begrifflicher Ordnung eines gegebenen Materials und der Begründung aufgestellter Urtheile fortbesteht, bedarf es indirecter Verfahrungsweisen, die sich als hypothetische oder Versuchsmethoden darstellen.

Die Verfolgung der ersten Aufgabe, die strengen Methoden durchzuführen, muss durch die Vergleichung mit der Gesamtaufgabe, die sich unser Denken stellt, von selbst die Grenzen zeigen, jenseits welcher je nach der Beschaffenheit der vorliegenden Aufgaben und der zu ihrer Lösung gegebenen Bedingungen andere Methoden in Anwendung kommen müssen.

1. Die erste und nächste Bedingung, welche für den Zweck vollkommener Erfüllung der Aufgaben des Denkens verwirklicht sein muss, sind vollkommen bestimmte Begriffe.

Nun hängt die Möglichkeit vollkommener Begriffsbildung nach §. 41, I. S. 281 ff. von der Analyse unserer Vorstellungen in ihre einfachsten Elemente und von der Feststellung der Synthesen dieser Elemente in zusammengesetzten Vorstellungen ab; daraus folgt, dass eine Methodenlehre vor allem einerseits die Wege zu verfolgen hat, auf denen wir zur vollständigen Auffindung aller einfachen Begriffselemente und ihrer übereinstimmenden Fixierung gelangen, andrerseits die Formen der Synthese darzulegen und die Regeln zu entwickeln hat, nach denen aus den Elementen die zusammengesetzten Begriffe gebildet werden. Die höchste Vollendung wäre erreicht, wenn diese Synthese sich so vollziehen liesse, dass theils die Genesis jedes zusammengesetzten Begriffs als eine nothwendige, die Zusammenfassung seiner Merkmale als eine durch allgemeine

Gesetze geforderte erkannt, theils die Vollständigkeit der Begriffsbildung durch das Verfahren selbst garantiert wäre, so dass aus der Natur der vollständig übersehenen Elemente unseres Vorstellens heraus die Manigfaltigkeit ihrer Combinationen nach einleuchtenden Principien sich entwickelte. Von selbst ergeben sich zwei entgegengesetzte Pole, denen diese ideale Begriffsbildung zustrebt; nach der einen Seite die grösstmögliche Specialisierung der Begriffe, welche durch die wirkliche Setzung aller Determinationen entsteht, und dazu dient, sämmtliche überhaupt möglichen Unterschiede zu entwickeln, um jedes Subject mit einem dasselbe erschöpfenden Prädicat bezeichnen zu können; nach der andern Seite die grösstmögliche Generalisierung, um die Einheit des Verschiedenen nach allen Seiten zum Bewusstsein zu bringen, und die umfassendsten allgemeinen Urtheile möglich zu machen.

2. Nun zeigt aber ein Blick auf die wirklichen Ergebnisse unserer Begriffsbildung, dass in sehr verschiedenem Masse die idealen logischen Forderungen thatsächlich erreichbar sind. Während es Gebiete gibt, in welchen sowohl die Analyse auf vollkommen bestimmte und in allen gleiche Vorstellungselemente führt, als die Synthese eine vollkommen durchsichtige, durch einleuchtende Axiome beherrschte ist, wie die Mathematik, finden wir andere, in welchen sich schon der Analyse der Vorstellungs-Elemente die grössten Schwierigkeiten entgegenstellen, wie die Psychologie; im ganzen Gebiete der äusseren Wahrnehmung fehlt wenigstens, auch wenn wir uns hier die Analyse der Elemente vollendet dächten, die Einsicht in die Nothwendigkeit der Synthesen und die Entscheidung darüber, welche Merkmale zu vereinigen einen Sinn hat, und welche nicht, und damit ein sicherer allgemeiner Leitfaden für die Bildung der Begriffe überhaupt. Dadurch wird es nöthig, in diesen Gebieten, in denen die strengen Regeln der begrifflichen Synthese versagen, nach andern Gesichtspunkten zu suchen, um den Bedürfnissen der Wissenschaft soviel möglich zu genügen, und diese Gesichtspunkte können in Ermanglung strenger Regeln nur in vorläufigen Annahmen bestehen, und wir gewinnen den Unterschied sicherer und strenger und blosser hypothetischer oder Versuchsmethoden.

3. Eine ähnliche Differenz ergibt sich hinsichtlich der Urtheilsbildung. Das allgemeine letzte Ziel der Methodenlehre ist, zu absolut gewissen Urtheilen zu gelangen, d. h. zu solchen, welche entweder durch sich selbst einleuchtend oder in ihrer Nothwendigkeit aus anderen ableitbar sind. Dies ist einmal bei den rein analytischen Urtheilen möglich, welche nur den Inhalt unserer schon fertigen Begriffe explicieren; es ist möglich überall, wo es gelingt, aus feststehenden Axiomen durch gültige Schlüsse weitere Urtheile abzuleiten. Wie nun aber die Ausführungen unseres ersten Theils § 45—48 gezeigt haben, fehlt uns die Basis für ein solches Verfahren, sobald wir mit unserem Urtheilen uns in dem Gebiete der Beziehung unserer Wahrnehmungen auf ein objectives Sein bewegen; weder die einzelne Wahrnehmung, wenn sie mehr als eine subjective Thatsache aussprechen will, kann auf unmittelbare Gewissheit Anspruch machen, noch sind uns mit axiomatischer Gültigkeit allgemeine Sätze gegeben, welche gestatteten, das einzelne Wahrnehmungs-Urtheil als logische Consequenz einer nothwendigen und selbstverständlichen Voraussetzung hinzustellen. Auch hier also werden wir neben den Methoden, die den Charakter strenger Deduction zeigen, andere zu suchen haben, welche den Bedürfnissen, das Gegebene auf ein objectives Sein zu beziehen und in durchgängigen Zusammenhang zu bringen, Rechnung tragen, und die Untersuchung wird lehren, dass es auch hier hypothetische oder Versuchsmethoden sind, die allein angewendet werden können.

Dabei ist nicht ausser Acht zu lassen, dass Begriffsbildung und Urtheilsbildung nicht Processe sind, welche sich unabhängig von einander vollziehen können. Gerade wenn die Begriffsbildung den logischen Anforderungen vollkommen entspricht, enthält jede begriffliche Synthese ein Urtheil, dass bestimmte Merkmale zusammengehören, und dieses Urtheil muss begründet sein in irgend einem Gesetze. Nur für die sondernde Betrachtung lassen sich also diese zwei Seiten unseres Denkens scheiden, die in seinem wirklichen Verlaufe fortwährend ineinandergreifen.

4. Damit ergibt sich folgender Gang unserer Darstellung. Wir gehen von der grundlegenden Aufgabe aus, die einfachen

Begriffselemente aufzusuchen; die Behandlung derselben wird von selbst zur Ausscheidung derjenigen Gebiete führen, in denen eine dem logischen Ideal entsprechende, von festen Regeln bestimmte Synthese möglich ist, und die Regeln dieser Synthese kennen lehren. Diese Synthese selbst führt hinüber zu der Betrachtung der logisch vollkommenen Urtheilsbildung, in deren Gebiet gewisse und in ihrer Nothwendigkeit erkannte Urtheile möglich sind — es ist das Gebiet der strengen Deduction. Sodann wenden wir uns zu denjenigen Aufgaben, bei denen uns die strengen Methoden im Stiche lassen; es sind im Wesentlichen die Gebiete der Beziehung des empirisch Gegebenen auf allgemeine Principien. Die Theorie der Induction lehrt, unter welchen Bedingungen und Voraussetzungen Urtheile über die Gegenstände unserer Wahrnehmungen zu gewinnen sind und welcher Grad von Gewissheit denselben zukommt; die Theorie der Classification behandelt die Begriffsbildung auf diesem Gebiete. Die Ausführung selbst muss rechtfertigen, dass wir hier die Urtheilsbildung der Begriffsbildung voranstellen.

Erster Abschnitt.

Die Aufsuchung der Begriffselemente und der Formen ihrer Synthese.

§. 65.

Der Ausgangspunkt jeder Kunstlehre des Denkens ist die Forderung, dessen vollkommen bewusst zu werden, was wir thun, indem wir irgend ein Object vorstellen, und dieses Bewusstsein zu einem constanten zu erheben. Aus diesem Bewusstsein ergeben sich die Begriffe der Identität, des Unterschieds und der Einheit als zusammengehörige Resultate der Reflexion auf die Form der Thätigkeiten, durch welche sich unser einheitliches Selbstbewusstsein verwirklicht.

1. Das Ziel, dem die Untersuchung der einfachen Elemente unserer Begriffe zuzustreben hat, wäre nach § 41 erreicht, wenn wir eine vollkommene Einsicht in die Bildungsgesetze aller unserer Vorstellungen besässen, welche die einfachen Acte aufwiese, durch welche ihre Elemente entstehen und sich zu immer höheren Complicationen verknüpfen, und wenn wir damit zugleich die Mittel besässen, in uns selbst und in andern beliebig diese Functionen und ihre Producte in immer gleicher Weise hervorzurufen, etwa so wie wir durch eine Natriumflamme für ein normales Auge unfehlbar die Empfindung eines bestimmten Gelb erzeugen. Aber im Besitze einer solchen Wissenschaft und Kunst sind wir nicht; was uns als Ausgangspunkt unserer logischen Theorie gegeben ist, besteht in einer unabsehbaren Menge der manigfaltigsten Vorstellungen, als deren Repräsentanten wir den Wortschatz der Sprache

betrachten können; Vorstellungen, von denen wir zum grössten Theile nicht wissen, wie sie entstanden sind, da sie absichtslos und ohne Reflexion sich so gebildet haben, dass nur das fertige Product uns zum Bewusstsein kommt, und von denen eine nähere Ueberlegung zeigt, dass wir weder ihrer Constanz noch ihrer Uebereinstimmung in allen sicher sein können.

2. Das erste Stadium kunstmässiger Bearbeitung dieses Materials kann nun kein anderes sein, als dass wir uns vor allem dessen, was wir vorstellen und vorzustellen gewöhnt sind, vollkommen bewusst werden — so bewusst werden, dass wir den Inhalt einer bestimmten Vorstellung festzuhalten und mit dem Bewusstsein ihrer Identität zu wiederholen im Stande sind. Denn im Momente ist uns ja allerdings bewusst, was wir eben vorstellen; aber dieses fliessende und häufig über seine Gegenstände leicht weggleitende Bewusstsein sichert nicht die für die logischen Bedürfnisse erforderliche Festigkeit und Constanz unseres Vorstellens. Hier müssen wir allerdings aus der Psychologie als zugestanden voraussetzen, dass es dem bewussten Wollen, der inneren Aufmerksamkeit mit zunehmender Uebung immer vollständiger gelingt, den Gehalt des Vorgestellten mit gleicher Sicherheit und Schärfe festzuhalten, mit welcher mühelos die Lautbilder der Worte behalten und immer in gleicher Weise reproduciert werden; und die ersten Schritte des Denkenlernens bestehen in nichts anderem als in diesem genauen Achten auf das innere Thun des Vorstellens zu dem Zwecke, dasselbe völlig unserer Herrschaft zu unterwerfen.

3. Die Sprache ist zwar ein mächtiges Hülfsmittel der Reproduction und der Fixierung unterschiedener Vorstellungen, aber sie ist in ihrem gegebenen Zustande nicht durchweg diesem logischen Streben günstig. Die Vieldeutigkeit der Wörter, mit denen sich je nach den Verbindungen, in welche sie treten, manigfaltig abgestufte Unterschiede des Gedankens, oft weit auseinanderliegende, für unser jetziges Bewusstsein in ihrer Verwandtschaft nicht mehr erkennbare Bedeutungen verbinden, erschwert häufig den Versuch, die Vorstellungen, mit denen wir arbeiten, in ihrer Bestimmtheit festzuhalten und immer in derselben Weise zu wiederholen; ebenso den Versuch,

in andern genau dieselben Vorstellungen zu erwecken oder die ihrigen nachzubilden; es verräth darum den sicheren Griff des Meisters, wenn Aristoteles bei seinen Begriffsanalysen die Gewohnheit hat, überall vor allem die unterscheidbaren Bedeutungen der Wörter zu sondern, und in der Untersuchung der πολλαχῶς λεγόμενα sich von der Gefahr der Verwechslungen zu befreien, welche die Sprache nahe legt. Es ist die Vollendung und Ergänzung des socratischen Verfahrens, überall zur Besinnung über das anzuleiten, was man bei einem Worte denkt.

4. Nehmen wir nun an, diese Bedingung sei erfüllt, das Vorstellen, das wir mit den einzelnen Wörtern verbinden, zum Bewusstsein erhoben, so ergibt sich als weitere Forderung, nun diese Vorstellungen in ihre Elemente zu zerlegen und auf einfache Acte zu reducieren, und zwar auf solche, welche von allen in übereinstimmender Weise vollzogen werden. Wo sollen wir, der unabsehbaren Manigfaltigkeit des durch die Sprache bezeichneten Inhalts gegenüber, mit dieser Thätigkeit beginnen, wie sollen wir mit irgend einer Planmässigkeit dieses Verfahren auch nur einleiten?

5. Die immer wiederholte Anweisung dazu ist, unsere Vorstellungen nach verschiedenen Seiten hin zu vergleichen, uns zum Bewusstsein zu bringen, worin sie gleich, worin sie verschieden sind, und sie auf diese Weise in Theile zu zerlegen. Indem dasselbe Object, sagt man, verschiedenen andern in verschiedener Hinsicht ähnlich ist, zerlegt es sich von selbst in verschiedene Theilvorstellungen; durch jede derselben ist es andern Objecten gleich, von andern verschieden; indem wir diesen Process nach allen Richtungen fortsetzen, müssen zuletzt die einfachen, nicht weiter zerlegbaren Bestandtheile sich ergeben, und wir haben damit zugleich die Abstraction der Theilvorstellungen, die Fähigkeit erlangt, sie für sich, getrennt von ihren Verbindungen vorzustellen. So trennt sich im Gebiete des Sichtbaren Form und Farbe, indem dasselbe Object einer Anzahl von andern in der Form gleich, in der Farbe von ihnen verschieden ist, andern dagegen in der Farbe gleich, während es in der Form von ihnen abweicht. Dieser Process wird da begünstigt, wo dasselbe Object Veränderungen

erleidet, in denen einzelne Seiten wechseln, andere sich gleichbleiben; das welkende Blatt nöthigt mich, die gleichbleibende Form von der wechselnden Farbe zu trennen.

6. Es ist wahr, dass dieser Process durch die psychologischen Gesetze, welche in der Bildung der Sprache wirksam waren, bereits eingeleitet und in grosser Ausdehnung vollzogen worden ist, und dass es scheint, als dürften wir nur das natürlich Gegebene vollenden, um zu unserem Ziele zu gelangen.

Allein wenn es auch ein leichtes und sozusagen von selbst sich vollziehendes, keiner Erlernung und Uebung bedürftiges Geschäft wäre, das Gleiche in Verschiedenem zu erkennen und aus seinen Verbindungen loszulösen, so würde dieser Methode immer noch fehlen, dass sie nicht sagt, womit denn nun der Anfang gemacht werden soll; dass sie ferner auf dem Wege einer solchen Elimination doch nicht ausscheiden kann, was allen Objecten als solchen, eben dadurch, dass sie unsere Objecte sind, zukommt, endlich dass sie keine Gewähr bietet, dass sie überall auf übereinstimmende, in allen auf gleiche Weise vorhandene Vorstellungs-Elemente kommt; denn nur solche sind für die Bedürfnisse der Logik wirklich brauchbar; und wir müssen darauf ausgehen, diese in allen übereinstimmenden Elemente vor allem aufzusuchen, um an ihnen ein Mass für die etwa individuell differenten zu haben.

7. Nun ist der bestimmte Inhalt unseres Vorstellens manigfach verschieden, und es ist zunächst keine Gewähr, dass ein irgendwo begonnenes Vergleichungs- und Abstractionsverfahren von gemeinschaftlichen Voraussetzungen ausgienge. Was aber in allen als dasselbe vorausgesetzt werden muss, ist die Thätigkeit des Denkens selbst und die Art wie es mit seinem Inhalt zum Bewusstsein kommt; denn ohne diese Voraussetzung hat die Logik selbst keinen Sinn. Und so können wir zunächst mit der unter 1. aufgestellten Forderung selbst beginnen, denn schon in ihr liegen gewisse ursprüngliche Vorstellungs-Elemente. Ist die Grundforderung, dass wir uns unseres jeweiligen Vorstellens so bewusst werden, dass wir es mit dem Bewusstsein seiner Identität zu wiederholen im Stande sind:

so liegen schon in der Form dieser Thätigkeit Elemente, die wir als schlechthin gemeinschaftlich annehmen müssen. Denn dieses Bewusstsein unserer eigenen Denkthätigkeit ist nicht möglich, ohne dass wir die Vorstellungen der Einheit, der Identität, des Unterschieds, der Gleichheit hätten; das Bewusstsein unseres Denkens vollzieht sich in eben der Form, dass wir Eins vom andern unterscheiden und dem Unterschiede gegenüber als mit sich identisch setzen. Und dieselbe Voraussetzung macht ja jene Anweisung zur Vergleichung und Abstraction; sie setzt voraus, dass unser Denken überall damit beginne, dass es Verschiedenes unterscheidet, Gleiches als solches erkennt, jedes in seinem Unterschiede vom andern festhält; sie setzt also diese Elemente ohne Weiteres voraus als selbstverständlichen Besitz unseres Denkens. In unsern Besitz aber können sie nur kommen, indem wir auf unsere Thätigkeit achten, unseres Unterscheidens und Einssetzens bewusst werden; dass wir darin einfache, unter sich zusammenhängende Acte erkennen, durch die überhaupt erst Vieles und Unterschiedenes zu unserem Bewusstsein gelangt, die also in allem mitenthalten sind, was wir überhaupt vorstellen können. Darin haben wir einen ursprünglichen, völlig gemeinschaftlichen Besitz, so gewiss wir bewusst sind, dass wir diese Acte immer in demselben Sinne und mit innerer Nothwendigkeit vollziehen.

8. So ergibt sich aus der Quelle alles methodischen Verfahrens, aus dem Achten auf das was wir thun, wenn wir irgend einen Gegenstand vorstellen, das Bewusstsein gewisser ursprünglicher Vorstellungs-Elemente. Von dieser Seite hat die idealistische Philosophie vollkommen Recht, wenn sie lehrt, dass das Wesen der Intelligenz die fortgesetzte Reflexion sei, welche das zuerst unbewusst Geschehende ins Bewusstsein erhebe, und dass die Selbstanschauung des Ich in seiner Thätigkeit die Quelle alles Wissens sei. Nicht von der zufälligen Manigfaltigkeit des Inhalts, mit dem unser Denken sich beschäftigt, sondern von der Thätigkeit des Denkens selbst muss die Aufsuchung der in allen identischen Begriffs-Elemente beginnen. Die Einfachheit und Constanz gerade dieser Grundbestimmungen ist durch die Einheit unseres Selbstbe-

wusstseins garantiert, die sich sofort auflöste, wenn die Functionen, in denen es sich verwirklicht, nicht immer in derselben Weise vollzogen würden.

9. Hier hat das sogenannte Princip der Identität und des Widerspruches in der Form, in welcher es die Logik gewöhnlich aufstellt, (A = A, A nicht = non A) seine Stelle; es sind einerseits Imperative, die befehlen, jedes Gedachte streng als dasselbe festzuhalten, und allen Verwechslungen, allem unbemerkten Flusse unserer Vorstellungen wehren; andrerseits, sofern sie als fundamentales Gesetz unseres Denkens aufgestellt werden, sprechen sie aus, dass der Begriff der Identität und des Unterschieds mit dem Denken selbst gegeben, und die ersten und unmittelbarsten Ergebnisse einer auf unsere Denkthätigkeit selbst gerichteten, sie in ihren Grundformen erfassenden Reflexion sind (vrgl. I, § 14, 6. § 22, 6).

10. Darin, dass diese Reflexion constante, in jedem Denkacte sich wiederholende Thätigkeiten auffasst, liegt der Unterschied des Bewusstseins dieser allgemeinen Form-Elemente unseres Denkens von dem blossen Innewerden eines einzelnen innern Geschehens, wie des Sehens einer bestimmten Farbe oder des Gefühls eines Schmerzes von bestimmter Intensität; es sind die Factoren, welche die Einheit unseres Selbstbewusstseins selbst constituieren, nicht Factoren, welche sich auf die Vielheit seines gegenständlichen Inhalts beziehen; und wenn Kant auf die transcendentale Apperception zurückgeht, um aus ihr die Stammbegriffe unseres Verstandes abzuleiten, so hat er jedenfalls darin Recht, dass das in allen einzelnen Acten gleiche und identische Selbstbewusstsein sich durch unterscheidbare Thätigkeiten verwirklicht, unter denen eben Unterscheiden und Identisch-setzen die ursprünglichsten sind.

11. Aber nur zusammen mit der Function, deren Resultat der Begriff der Einheit ist. Denn was als identisch gesetzt und von einem andern unterschieden wird, wird ebendarin ebenso wie dieses andere als Eins gesetzt; und indem wir diese zusammengehörigen Functionen in ihrer Beziehung zu einander ins Bewusstsein erheben, entsteht mit dem Begriffe

des Eins auch der von Zwei, und damit die Grundlage aller Zahlbegriffe.

Die Richtigkeit dieser Auffassung von der Art und Weise, wie wir zu den ursprünglichsten Begriffs-Elementen gelangen, muss sich bestätigen, wenn wir das Hervorgehen der Zahl und der Zahlbegriffe aus diesen ersten Anfängen nachweisen. Denn, wenn irgend etwas, so sind die Zahlbegriffe von vollkommener Bestimmtheit und allgemeiner Gültigkeit, von allen in derselben Weise gedacht und verstanden, wie auch nachweisbar die Zahlen zu den ältesten und frühesten Bestandtheilen der Sprachen gehören *).

§. 66.

Aus dem Bewusstsein der Thätigkeiten, die wir bei jeder Vorstellung von Objecten vollziehen, erwächst das Zählen und der Begriff der Zahl, in welchem mit der Unterscheidung und Zusammenfassung der einzelnen Acte des Fortgehens von Einem zu einem Anderen zugleich das Gesetz dieses Fortgangs zum Bewusstsein kommt, zugleich also die Begriffe der einzelnen Zahlen und der allgemeine Begriff der Zahl sowie der Relationen des Mehr und Weniger und der Gleichheit sich bilden.

Auf dem Bewusstsein des Gesetzes des Zählens beruht die Möglichkeit, die Reihe der Zahlen spontan ins Endlose fortzusetzen; auf der Gegenwart der aufeinanderfolgenden Fortschritte von Einheit zu Einheit in dem zusammenfassenden Bewusstsein die Möglichkeit, die Zahlreihe rückwärts zu durchlaufen; auf der Anwendung des Zählens auf die Zahlen selbst beruhen die Rechnungsarten, die ihrerseits zu einer Erweiterung des Zahlbegriffs durch Unterordnung der negativen, gebrochenen und Irrationalzahlen unter denselben führen, niemals aber die ursprünglich discrete Natur der Zahl aufzuheben vermögen.

Sämmtliche Zahlbegriffe sind somit nur in immer höheren

*) H. Hankel, zur Geschichte der Mathematik. S. 7 ff.

Synthesen sich vollziehende Entwicklungen der formellen Functionen, die wir in jedem Denkacte überhaupt durch Einheitsetzen und Unterscheiden üben.

1. Die Ansicht lag nahe, dass schon auf der untersten Stufe des menschlichen Vorstellungslebens durch den sinnlichen Eindruck der zählbaren Dinge die Vorstellung der Zahl erzeugt und auf dem einfachen Wege der Abstraction von verschiedenen, in der Zahl übereinstimmenden Gruppen von Objecten die Vorstellungen der Zahlen 2, 3, 4 u. s. f. gewonnen werden. Das ist nicht nur die Ansicht Mill's, der sagt, alle Zahlen müssen Zahlen von Etwas sein, es gebe gar keine Zahlen in abstracto, und die Eigenschaften der Zahlen seien eigentlich Eigenschaften der Dinge*), die algebraischen Zeichen a, b, c u. s. w. Zeichen der Dinge im Allgemeinen; auch der vorsichtigere und besonnenere Bain**) geht für die einfachsten Zahlbegriffe wenigstens auf den sinnlichen Eindruck zurück; Zahl ist ihm eine Reihe discreter sinnlicher Eindrücke, farbiger Flecke, Töne u. s. w.; Einheit ist die Abstraction von zahlreichen concreten Dingen, d. h. von vielen einzelnen Impressionen. Ja selbst Hegel***) sagt, die Operation, durch welche die Zahl erzeugt werde, sei ein Abzählen an den Fingern, an Punkten u. s. f. Was vier, fünf u. s. w. sei, könne nur gewiesen werden.

2. Darüber nun kann ja gar kein Zweifel sein, dass wir in solcher Weise zählen lernen, zunächst in dem Sinne, dass uns an solchen Beispielen, die uns gewiesen werden, die Bedeutung der gehörten Zahlwörter zum Bewusstsein kommt, und dass wir ähnliche sinnliche Hülfen zur Erleichterung des Verständnisses der Addition, der Subtraction, der Multiplication u. s. f. anwenden. Es ist dabei vorausgesetzt, dass uns unmittelbar klar sei, dass jedes der vielen Dinge, die wir so zählend zusammenfassen, Eins ist. Dieses

*) J. St. Mill, System der deductiven und inductiven Logik. I. 2. Buch. Cap. 6. §. 2. (Uebers. von Gomperz I, 275 f.)

**) A. Bain, Logik II, 200 f.

***) Logik I. S. 238.

Eins aber scheint nun nicht ohne Weiteres auf dem sinnlichen Eindruck beruhen zu können, wenn doch Mill selbst ausführt, dass wir uns jedes Ding auch in vier gleiche Theile getheilt vorstellen können, um von ihm jede Eigenschaft der Zahl vier auszusagen. Wovon hängt es denn ab, ob wir es als Eins oder als Vier vorstellen? Offenbar nicht von dem sinnlichen Eindruck, denn der ist in beiden Fällen derselbe, sondern von der Art wie wir diesen sinnlichen Eindruck auffassen und deuten. Ist aber dem so, so lässt sich auch nicht als der Weg zur Gewinnung der Einheit und der einfachsten Zahlbegriffe die blosse Abstraction von concreten Dingen in dem Sinne bezeichnen, dass gar nichts dazu erforderlich wäre, als dass uns eine Reihe einzelner discreter Eindrücke geboten würde; die Vorstellung von einem Finger ist allerdings verschieden von der Vorstellung von zwei Fingern, aber damit ist noch nicht gesagt, dass dort die Vorstellung von Eins, hier die Vorstellung von Zwei mit den Objecten selbst gegeben sei, und dass wir ohne weitere Mühe, wie wir etwa die Vorstellung der rothen Farbe von einer Anzahl rother Dinge, so die Vorstellung Eins von so und so vielen concreten Dingen oder die Vorstellung Zwei von so und so vielen Paaren abstrahieren könnten. Denn wenn wir fragen, worin denn alle die Dinge gleich sind, die wir im natürlichen Verlauf unseres Denkens als Eins setzen — Sonne, Mond und Sterne, Thiere, Bäume, Glockenschläge u. s. f., so sind sie in Beziehung auf ihren sinnlich wahrnehmbaren Gehalt so absolut verschieden, dass sich gar nichts Gemeinschaftliches an ihnen entdecken lässt; und wenn Bain besonderen Werth auf unterbrochene Sensationen, auf Uebergänge des Bewusstseins legt, so zeigt er eben damit die Unklarheit seiner Voraussetzungen. Denn da das Gemeinschaftliche eben der Uebergang des Bewusstseins, die Unterbrechung sein soll, so ist, um diese zu percipieren, offenbar eine andere Function nöthig als diejenige, welche uns den einzelnen sinnlichen Eindruck selbst zum Bewusstsein bringt; den einzelnen Glockenschlag hören wir, die Pausen zwischen den einzelnen Schlägen hören wir nicht, und ebensowenig hören wir die Zahl der Glockenschläge, sondern nur

die einzelnen Glockenschläge selbst. Damit dass wir dreimal nacheinander einen Schlag hören ist nichts als eine Succession von Drei Empfindungen aber nicht die Vorstellung dieser Succession noch die Vorstellung der Zahl Drei gegeben; erst indem wir diese vermittelst der Erinnerung zusammenfassen und uns des Uebergangs des Bewusstseins selbst wieder bewusst werden, kann die Vorstellung der Vielheit entstehen; und ebenso setzt die Vorstellung der Einheit voraus, dass wir uns des in sich abgeschlossenen und abgegrenzten Actes der Perception eines Objects im Unterschiede von der wiederholten Perception davon unterschiedener bewusst werden. Alles was wir im sinnlichen Gebiete als Eins setzen, scheidet sich ja durch einen solchen abschliessenden und zusammenfassenden Act erst aus dem Continuum aus; der einzelne Ton aus dem Continuum der Zeit, die einzelne Gestalt aus dem Continuum des Raums; der Wechsel der Empfindung ist die Veranlassung zu dieser Function, aber dieser rein passive Wechsel ist nicht diese Function selbst. Es wäre schlechterdings unerklärlich, wie wir dasselbe als Eins und als Vieles betrachten könnten, wenn es nicht eben auf die verschiedene Art und Weise ankäme, wie wir Grenzen ziehen und uns dieses Grenzenziehens und Fortschreitens zu einem andern bewusst würden. Wir können eines der hier gedruckten Wörter als Eins ansehen, indem wir eine Manigfaltigkeit von Buchstaben doch in Einem abschliessenden Acte zu Einem Bilde vereinigen und es von den benachbarten Bildern trennen; wir können es als Vielheit ansehen, wenn wir auf den Uebergang von einem Buchstaben zum andern, jeden Schritt absetzend, achten. Daraus ergibt es sich als willkürlich, was wir zusammenfassend als Eins setzen wollen; soweit die Möglichkeit reicht, auch Unterschiedenes noch in Einem Bewusstsein zu umfassen, indem die durchlaufende Erinnerung den Anfang mit dem Ende verknüpft und die Unterscheidung das Ganze in dieselben Grenzen einschliesst, soweit reicht die Möglichkeit des Eins; soweit die Möglichkeit reicht, in einem erst zusammengefassten noch Unterschiede zu setzen, oder eine Reihe von Unterschiedenem mit

dem Bewusstsein seiner Unterschiede zusammenzufassen, reicht die Möglichkeit der Vielheit.

3. Darauf beruht ja eben die *Zahl*; jede Zahl ist nicht bloss *Vielheit*, sondern eine *Vielheit als Einheit* gedacht, in einem Acte der Vorstellung, der die ganze Reihe der wiederholten Einssetzungen abschliessend zusammenfasst; und die Möglichkeit der Zahl ist eben damit gegeben, dass ein Bewusstsein unserer Schritte da ist, und der Eine Act, der zwei mit Bewusstsein vollzogene Einssetzungen zusammenfasst von dem der drei zusammenfasst*) unterscheidbar, und zugleich in seiner Bestimmtheit festhaltbar ist.

Wir glauben nicht ausführlicher zeigen zu müssen, dass es sich bei der Bildung der Zahlbegriffe darum handelt, *spontane Thätigkeiten*, die durch sinnliche Eindrücke wohl veranlasst aber nicht nothwendig erzeugt werden, für das Bewusstsein zu fixieren, und dass diese Thätigkeiten insofern *rein formeller Natur sind*, als sie nicht nur an allem und jedem beliebigen gegebenen Inhalt sich in derselben Weise wiederholen lassen, sondern ebenso *die Erzeugung eines entsprechenden Inhalts leiten können*, wie wenn wir in rhythmischen Bewegungen von dem Gedanken der Zahl schon geleitet das Zählbare erst hervorbringen. In diesem Sinne hat man Recht, die Zahl ein *Abstractes* zu nennen, nicht in dem andern, als ob sie auf dem gewöhnlichen Wege aus Gegebenem abstrahiert wäre; wenn irgend etwas, so erweist sie sich als eine *freie Schöpfung unseres seine eigenen Thätigkeiten zum Bewusstsein bringenden Denkens*, und ist darum, sobald sie erst einmal entstanden ist, in ihren Weiterentwicklungen von allem Sinnlichen absolut unabhängig.

Somit erweist sich die Zahl als die einfache Consequenz der Grundfunctionen des Denkens selbst, als die in diesen selbst begründete Weiterentwicklung der Unterscheidung von Einheiten; wir bringen darin nur zum bestimmten Bewusst-

---

*) In diesem Sinne sagt *Bain* (a. a. O. S. 200) richtig: By memory we can easily retain a small succession of interrupted sensations or transitions of consciousness, and identify it with another small succession.

sein, was wir immer thun, wenn wir Einheiten setzend und unterscheidend von Einem zum andern übergehen; sie ist darum von der universellsten Anwendung, und wenn wir ihre Gesetze entwickeln, so entwickeln wir nur nach einer bestimmten Seite hin die Gesetze von Thätigkeiten, welche allem Denken zu Grunde liegen.

4. Ist die Zahl schon von dieser Seite vom methodischen Gesichtspunkte aus lehrreich, so bestätigt sie weiter, was wir § 41, 6. 7 I. S. 287 ff. ausgeführt, dass die den schematischen Darstellungen der Begriffe als einer Summe von Merkmalen in der Regel zu Grunde liegende Voraussetzung, als könnten wir die Analyse unserer Vorstellungs-Elemente auf isolierte, von einander unabhängige Merkmale zurückführen, eine irrige ist. Einheit und Unterschied, Eins und Zwei und Mehrere hängen für unser Denken untrennbar zusammen, die Acte des Einheitsetzens und Unterscheidens bedingen sich gegenseitig so, dass keiner ohne den andern zum Bewusstsein gebracht werden kann; das Zählen selbst aber als die allgemeine Form des bewussten Fortschreitens von einer Einheit zur andern erweist sich als eine Function, die zwar das Unterscheiden voraussetzt, aber nicht einfach als Combination oder Zusammensetzung anderer Acte gefasst werden kann. Statt der isolierten Elemente erhalten wir also vielmehr Functionen die aufeinander bezogen sind, und gewinnen schon hier einen Ausblick auf das Ziel, zu welchem die Analyse unserer Begriffselemente führt, und die Einsicht, dass die Theorie die meint aus den einzelnen Elementen der Empfindung, die ursprünglich getrennt, im Nacheinander einzelner Momente gegeben sind, alles ableiten zu können, gerade die wesentlichen Bestimmungen des im Selbstbewusstsein wurzelnden Denkens übersieht.

5. Zugleich ergibt die Betrachtung der Zahl, dass eben wegen des untrennbaren Zusammenhangs zusammengehöriger Functionen auch bestimmte allgemeine Formen der Synthese mit den einfachsten und ursprünglichsten Denkfunctionen gegeben sind. Indem wir uns Eins und ein Anderes, davon verschiedenes, zugleich zum Bewusstsein bringen, haben wir eben darin die ursprünglichste Synthese, deren Bewusstsein sich in der Vorstellung der Zahl Zwei verwirklicht;

und indem diese Synthese sich über jede beliebige Reihe erstreckt, erscheint das Zählen sofort als eine allgemeine Form, die in sich zugleich ihr Gesetz zum Bewusstsein bringt, das Fortgehen von einer Einheit zur andern und die Zusammenfassung der früheren Acte zur Einheit, welche von Schritt zu Schritt vollzogen wird; und indem wir uns dieser Form und dieses Gesetzes bewusst werden, schalten wir auch vollkommen frei mit derselben, und erzeugen nach dem Einen Gesetze die einzelnen Zahlen ins Endlose; wir bedürfen keines andern sinnlichen Hülfsmittels als des Zahlworts oder des Zahlzeichens, dessen charakteristische Form die einzelnen Zahlen uns sicherer festhalten und unterscheiden lehrt, als es das einförmige Gesetz ihrer Erzeugung könnte.

6. Vollziehen wir nun diesen Process wirklich, und stellen wir die Zahlreihe auf, 1 + 1 oder 2, 2 + 1 oder 3 u. s. f., so haben wir darin eine Reihe von Definitionen erzeugt, in denen alle einzelnen Elemente wie die Form der Synthese vollkommen bestimmt sind. Sie haben den Charakter von Nominaldefinitionen insofern, als darin die Bedeutung der einzelnen Zahlwörter angegeben wird, zugleich aber ursprünglich den Charakter von synthetischen Definitionen (I, § 44. S. 328), sofern die entsprechenden Vorstellungen immer zuerst erzeugt werden müssen. Jeder dieser Begriffe ist ein absolut bestimmter, der darum schlechterdings keinen Umfang mehr hat; (I, § 42, S. 303 vgl. § 26. S. 128 Anm.) und er ist ein logisch vollkommener, sofern er überhaupt nur vorhanden ist, indem wir uns seiner Genesis aus bestimmten bewussten Acten bewusst sind*).

*) J. St. Mill a. a. O. bestreitet, dass Sätze wie 2 + 1 ist 3 als Definitionen betrachtet werden dürfen. Allerdings, wenn man sie als Sätze in Betreff von Dingen betrachtet, haben sie alle den Anschein bloss identischer Sätze. Die Aussage »zwei Steinchen und ein Steinchen sind drei Steinchen« sagt nicht eine Gleichheit zwischen zwei Sammlungen von Steinchen, sondern völlige Einerleiheit aus. Sie sagt aus, dass wenn wir ein Steinchen zu zwei Steinchen legen, eben dieselben Steinchen drei sind. Da mithin die Gegenstände eben dieselben sind und die blosse Aussage, dass Gegenstände dieselben Gegenstände sind, bedeutungslos ist, so scheint es nur natürlich, den Satz: zwei und eins sind gleich drei, als eine Aussage über blosse Einerleiheit

7. Noch erhellt hier ein *Verhältniss des Allgemeinen zu dem darunter befassten Besonderen*

---

der Bedeutung der zwei Namen (d. h. als eine Nominaldefinition) zu betrachten. Dies wird jedoch, fährt *Mill* fort, so scheinbar es aussieht, keine nähere Prüfung ertragen. »Der Ausdruck »zwei Steinchen und ein Steinchen«, und der Ausdruck »drei Steinchen« stehen allerdings für *dieselbe Sammlung von Gegenständen*, aber sie stehen keineswegs für *dieselbe physische Thatsache*. Es sind Namen von denselben Gegenständen, aber von diesen Gegenständen in zwei verschiedenen Zuständen; obgleich sie dieselben Dinge bezeichnen, so ist doch ihre *Mitbezeichnung* verschieden. Drei Steinchen in zwei gesonderten Partieen, und drei Steinchen in einer Partie, bringen nicht denselben Eindruck auf unsere Sinne hervor; und die Aussage, dass eben dieselben Steinchen durch einen Wechsel des Orts und der Aufstellung entweder die eine oder die andere Reihe von Eindrücken hervorbringen können, ist, obgleich ein sehr gewöhnlicher, so doch kein *identischer* Satz. Es ist eine Wahrheit, die uns durch frühzeitige und unausgesetzte Erfahrung bekannt ist, eine *inductive Wahrheit*, und solche Wahrheiten bilden die Grundlage der Zahlenwissenschaft. Die Grundwahrheiten dieser Wissenschaft ruhen alle auf der *Evidenz der Sinne*; sie werden bewiesen, indem man unsern Augen und unsern Fingern zeigt, dass irgend eine gegebene Anzahl von Gegenständen, zehn Kugeln z. B., durch Zerlegung und Wiederzusammenfügung unsern Sinnen alle die verschiedenen Reihen von Zahlen darstellen können, deren Summe gleich 10 ist.«

Diese ganze Ausführung zeigt in höchst charakteristischer Weise, zu welchen Mitteln man seine Zuflucht nehmen muss, um die Arithmetik auf die rohe Empirie der sinnlichen Eindrücke zu begründen. Es scheint fast, als ob solches Denken über das Wesen der Zahl auf der Stufe der Elementarschule stehen geblieben wäre; als ob der Empirist nicht gelernt hätte drei zu zählen, ausser wenn die gezählten Gegenstände zusammenliegen, und darin nicht die Summe von 2 und 1 erkennen könnte, wenn er nicht einen besonders legt. Er bedenkt dabei gar nicht, dass um sicher zu sein, dass wir nach einer solchen Operation noch dieselben Steinchen haben, wir uns zuletzt nur aufs *Zählen* verlassen können; er müsste dem Zeugniss seiner Sinne auch glauben, wenn ein Taschenspieler nun mit den drei Steinchen so operirte, dass zwei Partieen mit je zweien daraus entstünden, und beim Zusammenlegen wieder drei erschienen. Nur um nicht gelten zu lassen, dass der Mensch mehr als das Thier ist, nur um alles Denken aus der Logik zu eliminieren, muss der harmlose Satz $2 + 1 = 3$ das physicalische Gesetz bedeuten, dass man immer drei Steinchen, die so geordnet sind $_*{}^*{}_*$, auch so ordnen kann $_{**}\;_*$, und die wiederholte Erfahrung hievon soll der einzige Grund sein, den Satz zu glauben! Allein auch hierin folgt *Bain*

und Einzelnen, das den hergebrachten Vorstellungen über allgemeinere und speciellere, über- und untergeordnete Begriffe widerstreitet. Wenn wir allerdings von den fertigen Zahlen ausgehen, so kann es scheinen als sei der allgemeine Begriff der Zahl eine einfache und leichte Abstraction aus den einzelnen Zahlen, diese das zuerst gegebene und bekannte, als komme man durch Vernachlässigung der Unterschiede der einzelnen Zahlen zu dem Begriffe der Zahl überhaupt; aber man übersieht dabei, dass in der Bildung der einzelnen Zahlen selbst schon das Zählen als die allgemeine Form des Verfahrens wirksam ist, und durch sein eigenes Gesetz erst die Reihe der aufeinanderfolgenden Zahlen erzeugt, so dass die Vielheit des Besonderen vielmehr durch die Natur des Allgemeinen gegeben wird, und der Grund der Allgemeinheit zuletzt das Bewusstsein der Spontaneität des Denkens ist, in welchem die Macht liegt, denselben Process beliebig weit fortzusetzen, zusammen mit dem Bewusstsein des immer gleichen Gesetzes der Zahlenerzeugung.

8. Diese eigenthümliche Natur des Allgemeinbegriffs der Zahl zeigt sich deutlich an der Unendlichkeit der Zahlreihe. Wo auf dem Wege der Abstraction ein Allgemeinbegriff aus einer Reihe von Vorstellungen gewonnen wird, kann wohl die Einsicht fehlen, dass die bekannten besonderen Vorstellungen den Umfang des Allgemeinen erschöpfen und es kann die unbestimmte Möglichkeit offen bleiben, dass noch in weiteren Besonderheiten derselbe Begriff sich findet; hier ergibt sich aus der Natur des Allgemeinen, dass es ein Fortschreiten ins Unbegrenzte gestattet und durch keine gegebene Menge einzelner Zahlen erschöpft werden kann. Sofern dann

---

seinem Vorgänger, nur in weniger derber Ausdrucksweise, wenn er sagt (a. a. O. S. 201): Addition is the next fundamental notion; also obtained, in the last resort, from the senses. When we bring two detached groups or successions from different places to the same place, or into one continuous group or succession, we are said to *add;* the implicated contrary is to *subtract.* Darin ist eben der Hauptunterschied des Hinzubringens von dem Hinzuzählen verwischt, das äussere Hilfsmittel, durch das wir zum Zählen reizen und das Bewusstsein desselben erleichtern, zum erzeugenden Grund desselben gemacht.

jede erreichte Zahl noch um Eins vermehrt werden kann, scheint es mit dem Begriffe der Zahl selbst gegeben, dass er wirklich eine unendliche Reihe von Zahlen unter sich begreife; sofern aber die Forderung hinzutritt, jede Reihe von Eins als Einheit zu setzen und zusammenzufassen, kann nur auf die endliche Zahl der volle Begriff der Zahl überhaupt angewendet werden, und eine unendliche Zahl ist eine contradictio in adjecto, weil der Ausdruck selbst sagt, dass die abschliessende Zusammenfassung, durch die erst die Zahl wird was sie ist, jetzt fehlt; der Ausdruck also vielmehr eine unvollendbare Aufgabe anzeigt, der man sich nicht einmal nähern kann, da soweit man auch fortzählen möge, man von dem Unendlichen immer gleich weit entfernt bleibt. Somit haben wir von dieser Seite in der Zahl einen Begriff, dessen eines Element durch das andere beschränkt wird, und nur in dieser Beschränkung ein Denkbares enthält.

9. Aber aus derselben ursprünglich rein logischen Natur der Zahlbegriffe, aus der die bisherigen Bestimmungen geflossen sind, gehen weitere Entwicklungen hervor. Es ist mit der Zusammenfassung successiver Schritte in Einem Bewusstseinsacte, mit dem dadurch bedingten Hinübernehmen des Bewusstseins der früheren Schritte in die späteren auch die Aufforderung gegeben, nun — zunächst in der Erinnerung — die Zahlreihe rückwärts zu durchlaufen; wie es in dem einfachsten Falle geschieht, dass wir die Zahl Zwei immer wieder in ihre Einheiten auflösen, um sie aufs neue zu verbinden, und nur in diesem Spiele des Hin- und Hergehens das festhaltende Bewusstsein sich verwirklicht. Wie der Blick nicht festhaftet, sondern das Gesichtsfeld durchschweift, um wieder zu demselben Punkt immer aufs neue zurückzukommen, ebenso lässt sich bei jeder beliebigen Zahl die Reihe der Schritte, durch die sie geworden ist, rückwärts durchlaufen, um so die Zahlen in umgekehrter Ordnung wieder zu erzeugen. Aber damit tritt zugleich ein Neues ein. Wenn wir aufwärts zählen, so kann die Eins streng genommen nicht als Zahl betrachtet werden; erst mit dem Fortschritt zur zweiten Eins beginnt das Zählen, und von hier aus ist Zwei die erste Zahl. Zählen wir aber rückwärts, und finden dass 1 ebenso aus 2 entsteht,

wie 2 aus 3, so tritt sie als gleichartiges Glied in die Reihe ein und zieht nach demselben Princip auch die Null mit sich; der zuerst gesetzte Unterschied von Eins und Zahl verschwindet und tritt nur noch in dem besonderen Verhalten der Eins in den höheren Rechnungsarten heraus.

Aber die dadurch angedeutete Erweiterung des ursprünglichen Zahlbegriffs ist nur scheinbar; niemals gelingt es ja ein Eins für sich festzuhalten, es ist immer, wenn es zum Bewusstsein kommt, schon Glied einer Reihe, weil es nur durch Unterscheiden von anderem zum Bewusstsein kommt, und nur die sondernde Reflexion kann den einen Act isolieren, an den sich das Weitergehen anknüpft. Dasselbe zeigt sich von einer andern Seite. Wir haben das Zählen als Function des Fortschreitens betrachtet; aber dieses Fortschreiten setzt das bleibende Bewusstsein der irgendwie beschaffenen Objecte voraus, welche unterschieden werden, wären sie auch nur durch äussere oder innere, in der Erinnerung aufbewahrte Acte repräsentiert; jedes einzelne dieser zugleich gegenwärtigen Objecte bildet ein Glied der Reihe und es ist, sobald wir sie zusammen vorstellen, gleichgültig, bei welchem wir anfangen; das erste ist also ganz in gleicher Weise Bestandtheil der Reihe wie die andern. Und weil das Bewusstsein eines Etwas sich zugleich absetzt durch Unterscheidung von der Negation, ergibt sich auch die Null als natürlicher Schluss oder, von anderer Seite betrachtet, als natürlicher Anfang des Zählens, so dass die zusammenfassende Betrachtung der in sich geschlossenen Functionen, welche zur Zahl führen, die Einreihung von Null und Eins als Zahlen rechtfertigt.

10. Von dem allgemeinen Begriff der Zahl, dessen Sinn nur in dem Gesetz des Zählens enthalten ist, ist der Gebrauch der *Buchstaben* als allgemeiner Zahlzeichen in der Arithmetik zu unterscheiden. Denn in der Formel $a + b = b + a$ drücken a und b nicht den *allgemeinen Begriff der Zahl überhaupt* aus, unter dem die endlose Reihe der einzelnen Zahlen gleichmässig enthalten ist, und die darauf bezüglichen Sätze wollen nicht über diesen etwas aussagen, sondern die Buchstaben sind Zeichen für *jede beliebige einzelne Zahl*, *meinen aber immer eine bestimmte.*

Mit der Zahl überhaupt kann man nicht rechnen, wohl aber lassen sich Sätze aufstellen, die von jeder beliebigen Zahl der ganzen Reihe gelten, und sie werden vermittelst jener Zeichen ausgedrückt, denen der Reihe nach alle Werthe substituiert werden können; a und b sind also hier nicht Zeichen von Begriffen, sondern nur gemeinschaftliche Namen aller einzelnen Objecte die unter den Begriff fallen, und nur sofern die Reihe derselben eine unvollendbare ist, nehmen sie an der dadurch gesetzten Unbestimmtheit Antheil.

11. Mit dem Zählen selbst sind die Relationsbegriffe von Mehr und Weniger gegeben (die nur indirect das Recht vorhanden ist, als grössere und kleinere Zahlen zu unterscheiden); was durch Weiterzählen erreicht wird, ist mehr, und von diesem aus rückwärts gesehen ist jeder frühere Haltpunkt weniger; und der Satz, dass wenn $a > b$, $b > c$, dann umsomehr $a > c$, drückt nichts aus als das Bewusstsein von dem Gesetz des Fortschreitens, ist also in dem Gesetz der Bildung der Zahlen selbst mit enthalten, die ursprünglichste Vergleichung, ohne welche die Zahlen selbst nicht entstehen können.

Der Begriff der Gleichheit aber, auf Zahlen angewandt, beruht zunächst ebenso auf denselben Processen, durch welche die Zahlbegriffe sich bilden. Das Bewusstsein der Selbigkeit des Vorgangs, durch welchen in verschiedenen Fällen oder zu verschiedenen Zeiten die Zahl Zwei oder Drei erzeugt wird, liegt ihm zu Grunde; in diesem Sinne kann man zunächst nur von Identität der Zahlen reden. Denn so wenig ein Begriff A, wenn er zu verschiedenen Zeiten gedacht wird, als eine Mehrheit gleicher A erscheint, so wenig können wir sagen, dass wenn wir wiederholt 2 oder 3 zählen, wir gleiche Zahlen bilden, sondern wir bilden dieselbe Zahl. Gleich können nur die Anzahlen verschiedener Dinge heissen; die Anzahl der Finger der linken Hand ist gleich der der rechten Hand; hier haftet der Unterschied, den die Gleichheit voraussetzt, an dem Unterschied der Objecte, auf welche sich das Zählen bezieht.

Der Begriff der Gleichheit, auf abstracte Zahlen angewandt, gewinnt erst seine Berechtigung, wenn die Er-

zeugungsweise derselben verschieden ist, also nicht dieselben Processe wiederholt werden, der Unterschied also in der Art und Weise des Zählens selbst, nicht bloss in seiner äusseren Veranlassung liegt.

12. Die Addition gibt das erste, an das Zählen sich unmittelbar anschliessende Beispiel einer solchen vom ursprünglichen Zählen verschiedenen Erzeugungsweise einer Zahl; während beim einfachen Zählen von 1 als Ausgangspunkt weiter gegangen wird, findet beim Addieren ein doppeltes Zählen statt, indem die Eins, die zum ersten Summanden hinzugezählt werden, zugleich für sich zu zählen sind; und alles Addieren beruht also auf der Möglichkeit, dieselbe Hinzufügung von Einheiten zugleich auf zwei Ausgangspunkte zu beziehen, jede Eins als Bestandtheil zweier Zahlen zugleich zu fassen — also auf dem Bewusstsein der absolut identischen Wiederholung, welche im Zählen liegt und gestattet, jeden Punkt in einer Zahlenreihe beliebig als Ausgangspunkt eines neuen Zählens zu fassen; ebendamit ist die Möglichkeit gegeben, jede Zahl beliebig zu zerlegen, sie als Summe kleinerer Zahlen darzustellen, und daran schliesst sich die Subtraction, welche die Möglichkeit einer solchen Zerlegung voraussetzt. Der Satz $a + b = b + a$ sagt nichts als die Willkürlichkeit der Zusammenfassung aus, durch welche man dieselbe Zahl durch verschiedene Combinationen des Zählens kleinerer Zahlen erreichen kann.

13. Es ist nicht nöthig an allen einzelnen Verbindungsarten der Zahlen denselben Nachweis zu wiederholen, dass sie ursprünglich Begriffe von Functionen sind, in welchen wir den Grundvorgang des Zählens immer wieder finden, Synthesen, welche auf Synthesen angewendet werden, und dass nur aus dem Bewusstsein eines spontanen Thuns diese Begriffe entstehen können. Darum sind auch die arithmetischen Zeichen +, — u. s. f. immer einerseits Zeichen einer Aufgabe die uns gestellt ist, Imperative, eine Operation vorzunehmen, andrerseits Zeichen der durch diese Operation erreichten einfachen Zahl; und alles Rechnen kommt schliesslich darauf hinaus, die manigfaltigen Zahlenverknüpfungen auf das einfache Zählen, den Werth einer Summe,

eines Products auf seinen Ausdruck in der natürlichen Zahlenreihe zurückzuführen. Der Fortschritt über das einfache Zählen hinaus beruht zuletzt auf *freier Combination*, aus der alle Formen von Zahlenverbindungen ebenso entstanden sein könnten, wie sie thatsächlich durch die Verhältnisse der zählbaren Dinge angeregt sind.

14. Diese Combinationen führen nun aber von selbst *über das ursprüngliche Gebiet der einfachen Zahlenreihe hinaus*. Die rückkehrenden Rechnungsarten, Rückwärtszählen, Subtrahieren, Dividieren, Radicieren und Logarithmieren gewinnen wir allerdings zunächst, indem wir einfach den Weg zurückgehen, den wir beim Zählen, Addieren, Multiplicieren, Potenzieren gemacht haben; aber sobald auf diese Weise ihre Begriffe gefunden sind, lassen sie sich wenigstens in Form einer *Frage* oder *Aufgabe* auf jede beliebige Zahl anwenden, und wir gewinnen, indem wir in den Ausdrücken $a - b$, $\frac{a}{b}$, $\sqrt[b]{a}$, $\overset{b}{\log} a$ die Zeichen a und b alle Werthe der wirklichen Zahlreihe durchlaufen lassen, die *Aufgaben* $2 - 5$, $\frac{5}{2}$, $\sqrt[2]{5}$, $\overset{2}{\log}\, 5$ — Aufgaben, die zunächst von dem ursprünglichen Begriffe der Zahl aus *unlösbar* sind, und also keiner *Zahl* gleichgesetzt werden können. Wenn wir nichtsdestoweniger von *negativen*, *gebrochenen*, *irrationalen Zahlen* reden, so liegt dem eine *Erweiterung des Zahlbegriffs* zu Grunde, indem wir denselben zunächst auf alle *Verbindungen von Zahlen* durch die Rechnungsarten ausdehnen; und diese Erweiterung rechtfertigt sich daraus, dass dieselben jedenfalls in Einer Hinsicht den wirklichen Zahlen ähnlich sind, dass sie nämlich alle *nach Mehr oder Weniger* verglichen, und so in Eine Reihe gebracht werden können. Vom rein arithmetischen Standpunkt aus ist der Unterschied der Brüche als rationaler und der nicht in Zahlen ausdrückbaren Wurzeln von Zahlen als irrationaler nicht zu rechtfertigen; $1/3$ ist sowenig eine Zahl als $\sqrt{2}$; nur weil uns das Dividieren in seiner Anwendung auf Theilung gegebener continuierlicher Grössen geläufiger ist, glauben wir es hier noch mit etwas Greifbarerem zu thun zu haben. Nur indem wir in jenem Gebiete stets im Stande sind,

eine als Einheit angenommene Strecke in drei gleiche Theile zu theilen, und jeden als Einheit zu betrachten, erscheint uns $^1/_3$ oder $^2/_3$ verständlich als eine Zahl mit der wir ebenso rechnen können wie mit 1 und 2, und die Forderung, es mit 3 zu multiplicieren ist begreiflich; bei $\sqrt{2}$ verlässt uns diese leichte Analogie, und wir stehen vor der doppelten Unmöglichkeit, $\sqrt{2}$ uns als eine irgendwie durch Zählen erreichbare Einheit von Vielem vorzustellen und es mit $\sqrt{2}$ wirklich zu multiplicieren. Von den Vertretern der Ansicht aber, dass alle arithmetischen Begriffe auf dem Zeugniss der Sinne beruhen, dürfte man billig auch den Nachweis verlangen, auf welchem Sinneseindruck der Begriff einer Wurzel oder eines Logarithmus ruht.

15. Durch die Möglichkeit zwischen je zwei aufeinanderfolgende Zahlen beliebig viele Brüche und Irrationalzahlen einzuschalten und die Differenz der aufeinanderfolgenden Glieder so klein zu machen als man will, scheint die Zahl, die ursprünglich durch lauter discrete Schritte erzeugt wurde, zu einem stetigen Continuum zu werden und im selben Sinne eine Grösse zu sein wie Raum und Zeitgrösse; und man spricht daher häufig von Zahlgrössen und Raumgrössen als den zwei coordinierten Arten von Grössen. Aber die strenge Fassung der Begriffe verbietet die Kluft zu überbrücken, welche nur eine ungenaue Analogie übersehen kann; die Zahl bleibt immer discret, weil sich, soweit man auch jene Einschiebung fortsetzen mag, doch immer nur eine endliche Anzahl von Zwischengliedern wirklich vollziehen lässt, und das Gesetz, nach welchem die Einschiebungen erfolgen, zwar keine bestimmte Grenze setzt, aber durch die Natur des Zahlausdrucks doch immer irgend einen Abschluss verlangt. Es geht mit der unendlichen Theilung wie mit der unendlichen Zahl, sie widerspricht dem logischen Charakter der Zahl und der Zahlausdrücke, und mit dem Unendlichkleinen lässt sich sowenig rechnen als mit dem Unendlichgrossen. Der stetige Fortschritt, den die Anschauung in Raum und Zeit gibt, lässt sich in den logischen Formen der Zahl, die auf Einheit und Unterscheidung in bestimmten Acten beruht, niemals wirklich ausdrücken. Wenn die Differentialrechnung

diese der Zahl durch ihre Natur gesetzte Grenze überschreiten will, so gelingt es ihr die Widerspenstigkeit der Zahl gegen den Ausdruck eines continuierlichen Flusses nur durch Kunstgriffe zu bändigen, in denen sie vermeidet, den Differentialen selbst irgend einen Zahlwerth beizulegen, sondern sich beschränkt, ihre Verhältnisse zu einander in Zahlen und Zahlenverbindungen auszudrücken.

16. Die Verfolgung dieser Begriffs-Elemente und ihrer Entwicklungen hat uns von selbst zu der Einsicht geführt, dass eine Reihe zusammenhängender und von einander abhängiger Functionen aus den Bedingungen hervorwächst, unter denen wir alles und jedes zum Bewusstsein bringen; dass die Fähigkeit, auf diese Functionen und ihre Verknüpfung zu reflectieren, die Basis der arithmetischen Begriffe ist; dass sich die Grundfunction des Zählens auf die einzelnen Acte des Zählens selbst wieder richtet, wie wir z. B. in der Multiplication zählen, wie oft wir eine bestimmte Zahl zählend vollenden, indem wir zugleich in Einer Reihe fortzählen; also ein dreifaches Zählen, eins auf das andere gerichtet; immer aber nur diese Thätigkeit, des Setzens einer Einheit und des Fortschritts zu andern sich bewusst zu werden.

Daraus erhellt, dass wir es in der Arithmetik mit keinem andern Gebiete als in der Logik überhaupt zu thun haben, nur mit einer immer, und zwar in Folge freier Combination wachsenden Verflechtung der Thätigkeiten, auf denen alles Denken beruht, erleichtert durch eine Bezeichnungsweise, deren Macht auf der vollkommenen Bestimmtheit und doch zugleich umfassendsten Allgemeinheit der Zeichen beruht; und diese ist möglich, weil ihr Object nicht das Manigfaltige des Inhalts der Vorstellungen, sondern die immer in gleicher Weise sich wiederholenden formalen Thätigkeiten des Bewusstseins sind*).

*) Verwandt, nur auf der gewöhnlichen Abstractionslehre zu sehr fussend, ist der Ausspruch eines philosophischen Mathematikers: »Offenbar legt dieselbe Grundoperation des Denkens, welche vermöge der Einheit des Selbstbewusstseins in vielen Dingen eine gewisse Einheit wahrnimmt und von den Verschiedenheiten abstrahierend die wahrgenommene Einheit in einem Begriff ausspricht, auch den Grundstein der Arithmetik, indem sie zur Zahl führt. Zahl ist eine bestimmte Vielheit von Ein-

17. Insofern wir diese als ein letztes und ihre Gewissheit als eine unmittelbare anzusehen haben; insofern wir die Nothwendigkeit dieser Functionen nicht aus der Natur der äusseren Eindrücke, sondern nur aus dem Wesen des Bewusstseins selbst begreifen können, sind diese Begriffe apriorischer Natur; insofern wir in jedem, der überhaupt ein dem unsern gleiches Bewusstsein hat, dieselben Functionen und dieselbe Fähigkeit auf sie zu reflectieren, voraussetzen müssen, sind wir ihrer Identität in allen denkenden Subjecten sicher; insofern jeder bestimmte Inhalt nur durch diese Thätigkeiten zum Bewusstsein kommt, haben wir Begriffs-Elemente, die in alles und jedes Denken eingehen, und denen sich schlechterdings nichts entziehen kann, was in bestimmten Acten unterscheidbar und vergleichbar, d. h. überhaupt vorstellbar ist.

Aber sie sind rein formeller Natur; was als Eins, als Vieles gefasst und unterschieden wird, ist damit ganz unbestimmt gelassen. Suchen wir nun nach dem Inhalte, der vermittelst dieser Formen zum bestimmten Bewusstsein gebracht wird, so bieten sich für die weitere Untersuchung von selbst in erster Linie die Vorstellungen des ausser uns Befindlichen, und in diesen diejenigen Elemente dar, welche ihrer eigenthümlichen Natur wegen schon die kunstlose Analyse leicht und sicher an den Objecten ihrer Vorstellung unterscheidet, die Vorstellungen des Raums und der Zeit, und der räumlichen und zeitlichen Bestimmungen und Beziehungen.

§. 67.

Die Gewinnung elementarer und vollkommen bestimmter Begriffe des Räumlichen setzt die immer

heiten; das Bilden der Begriffseinheiten fordert das Zählen der darin begriffenen Vielheiten von Dingen heraus, womit die benannte Zahl da ist, in einer höheren Stufe der Abstraction abstrahiert der Verstand wieder von den mit einem gewissen Inhalt begabten Begriffseinheiten, und gelangt zur abstracten Einheit und zur abstracten (unbenannten) Zahl. Die Arithmetik ist die Schwester der Logik.« »Die arithmetische Entwicklung ist eine Art von logischem, sich gleichsam von innen heraus treibendem Fortschreiten, zum Beweis dafür, dass es das Denken hier mit sich selbst oder vielmehr mit einem unmittelbaren Erzeugniss seiner selbst zu thun hat.« Reuschle, Bemerkungen über Wesen und Stellung der Mathematik. Stuttgarter Gymnasialprogramm 1863. S. 10 ff.

schon ohne bewusstes Thun entstandene Raumvorstellung voraus, und es findet in Beziehung auf diese kein bewusster Process der Erzeugung der Raumvorstellung aus einzelnen Elementen statt, wie in Beziehung auf die Zahl.

Andrerseits vermag wegen der Continuität des Raumes die blosse Abstraction von wahrgenommenen Formen und Lagenverhältnissen keine vollkommen bestimmten und unveränderlichen Elemente unserer Vorstellung festzustellen, wie sie thatsächlich in der Geraden und den davon abhängigen Begriffen der Ebene, des rechten Winkels u. s. w. gegeben sind.

Die Möglichkeit, den geometrischen Begriff der Geraden innerhalb der Gesammtvorstellung des Raumes zu bilden, kann zuletzt nur darauf beruhen, dass die Gerade ein bestimmendes Element in der Entstehung der Vorstellung des Raumes selbst ist, als die Richtung in welcher wir die Objecte in den Raum hinausverlegen; die Beziehungen verschiedener Geraden zu einander aber, durch welche alles einzelne in unserer Raumvorstellung Enthaltene ursprünglich seine Fixierung erhält, sind durch ein unveränderliches und überall gleiches Gesetz unserer Raumvorstellung bestimmt. Die Nothwendigkeit dieses Gesetzes kann nur anerkannt, nicht aus einem andern abgeleitet werden, und ist insofern eine thatsächliche.

Das Mittel der Fixierung der verschiedenen räumlichen Beziehungen auf Grund der feststehenden Gesetze der Raumanschauung ist das Mass, die Reduction derselben auf Grössenvergleichung von Linien und Winkeln und auf Zahlenverhältnisse.

1. Für die Gewinnung einfacher und übereinstimmender Grundbegriffe des Räumlichen scheinen wesentlich andere Verfahrungsweisen erforderlich, als diejenigen welche zu den Zahlbegriffen führen. Denn hier erzeugen wir die Zahl mit Bewusstsein, wir lernen zählen; die Anschauung des Raums lernen wir nicht, sondern wir finden

sie immer schon vor in der Vorstellung der äusseren Welt. Von einer Erzeugung der Raumvorstellung durch einzelne, mit Bewusstsein vollzogene Acte kann also nicht die Rede sein; wenn wir zählen lernen, ist die Vorstellung der räumlichen Dinge immer schon da, und wir vermögen uns keinen Bewusstseinszustand zu denken, der vor der Raumvorstellung wäre, wie wir uns einen zu denken vermögen, in welchem die Begriffe der Zahlen noch nicht gedacht werden.

Die geometrische Begriffsbildung muss also die immer schon vorhandene Vorstellung des Raumes zum Ausgangspunct nehmen, und die Frage ist: Wie kommen wir von dieser zu logisch vollkommenen Begriffen des Räumlichen und welches sind ihre Elemente?

2. Der nächste Weg scheint zu sein, dass vermittelst eines einfachen Vergleichungsverfahrens durch Abstraction von den sinnlichen Qualitäten der Farbe u. s. w. zuerst die Begriffe der verschiedenen Formen und durch Abstraction von der Verschiedenheit der Formen als das in allen wahrgenommenen Objecten gleiche der Begriff der Ausdehnung gewonnen werde; wobei als selbstverständlich vorausgesetzt oder durch die Erfahrung als erwiesen betrachtet wird, dass diese Eigenschaft der Ausdehnung in allen noch so verschiedenen Objecten dieselbe, von ihrem Orte wie von ihren sonstigen Eigenschaften unabhängig, bei der verschiedensten Grösse gleichartig ist.

Mit diesem Begriffe der extensio in longum, latum et profundum operiert z. B. Cartesius als einem keiner weiteren Analyse bedürftigen; und er betrachtet ausdrücklich die Ausdehnung als eine Eigenschaft der Dinge wie alle anderen, weshalb er, wo Ausdehnung wahrgenommen oder gedacht wird, sie auch nur als Eigenschaft eines Dings, einer res extensa fassen kann. Durch Achten auf die allgemeinsten Unterschiede des Ausgedehnten würden wir den Begriff der Grösse zunächst aus der Anschauung eines einen andern umfassenden Körpers gewinnen, oder durch die Vergleichung eines Theils mit dem Ganzen; denn die Theilbarkeit der ausgedehnten Objecte, sei es die reelle durch Zerlegung,

sei es die ideelle durch Unterscheidung, ist uns ebenso in der Anschauung unmittelbar gegeben.

3. Allein diese Art, sich die Genesis des Raumbegriffs durch Abstraction von den ausgedehnten Objecten der Anschauung verständlich zu machen, übersieht doch ein wesentliches Element, dass uns nemlich die einzelnen Objecte zwar jedes selbst ausgedehnt, zugleich aber in verschiedenen Richtungen nebeneinander und in bestimmten Entfernungen voneinander gegeben sind; und sie übersieht weiter, dass unsere unmittelbar gegebene Raumvorstellung auch solche Ausdehnungen begreift, denen keine (für gewöhnlich merkliche) Sensation entspricht; denn die Luft, in der wir uns bewegen und durch welche wir sehen, macht ja direct keinen Eindruck auf unser Auge; für die ursprüngliche sinnliche Auffassung gilt der von Luft erfüllte Raum als leerer Raum, nicht selbst als ein ausgedehntes Ding wie andere Dinge, als ein Körper wie andere Körper, ja es wäre weder für das Auge noch für den Tastsinn die Gewinnung der Vorstellung äusserer sichtbarer und greifbarer Objecte möglich, wenn der Raum durchweg mit sichtbaren und der Bewegung Widerstand leistenden Objecten erfüllt wäre. Um die Vorstellung des leeren Raums zu haben, brauchen wir uns also nicht erst künstlich die erfüllenden Körper aus ihm wegzudenken; in unserer gewohnten Vorstellung ist vielmehr immer beides zusammen, die ausgedehnten Dinge sind im leeren Raume, von ihm umschlossen und getrennt; und die Ausdrucksweise, dass die wahrnehmbaren Dinge den Raum erfüllen, ist darum eine von der ursprünglichen Auffassung aus vollkommen verständliche und geläufige. Es will also nicht gelingen, die Raumvorstellung nur durch Abstraction von den sinnlichen Bildern entstehen zu lassen, die als ursprüngliche Folgen der Affection unserer Sinne angesehen werden könnten, und die mit der Farbe zugleich die Ausdehnung enthalten; die Lage und Ordnung der einzelnen Bilder in einem alle umfassenden Raume wäre damit nicht erklärt. Denn wenn man sagen wollte, die Ausdehnung der wahrgenommenen Körper sei ja der Ausdehnung des leeren Raums gleichartig, und die Erfahrung, dass die ausgedehnten Körper

sich durch diesen bewegen, rechtfertige von selbst die Abstraction einer dem erfüllenden Körperlichen und dem Leeren gemeinsamen Ausdehnung, so ist das von einer Seite richtig; nur dass, um diese Vergleichungen zu vollziehen, wir erst das Ganze des Raumes vorstellen müssen, und ebenso gesagt werden könnte, erst indem wir die einzelnen Ausdehnungen als Theile einer Gesammtausdehnung fassen, komme uns ihre Gleichartigkeit zum Bewusstsein, so dass nicht einseitig von einer Erweiterung des an einzelnen Objecten abstrahierten, sondern ebenso von einer Einschränkung eines mit den einzelnen Objecten zugleich vorgestellten Gesammtraums die Rede sein müsste.

4. Wenden wir uns an die Psychologie, um etwa hier über die Genesis der Raumvorstellung Aufschluss und einen Fingerzeig zu erhalten, wo wir die eigentlichen Anfänge der Raumvorstellung und das Gesetz ihrer Bildung suchen sollen, so finden wir hier das Räthsel mehr constatiert als gelöst. Die Psychologie muss versuchen, sich Rechenschaft darüber zu geben, dass auf Veranlassung der Sinnesempfindungen uns die Vorstellung unseres Raumes entsteht; das Problem liegt vor ihr, wie aus den flächenhaften Vorstellungen, welche nach der Beschaffenheit des Gesichts und des Tastorgans jedenfalls allein unmittelbare Folge der einzelnen Sinnesaffection sein können, ein Raum mit drei Dimensionen sich bildet; und weiter zurück, ob nicht auch die flächenhafte Anordnung der Farben auf dem Sehfeld und der Hautempfindungen auf der Oberfläche unseres Leibes etwas erst gewordenes, der Erklärung aus psychischen Processen bedürftiges ist.

5. Auf diesem Gebiete der psychologischen Genesis der Vorstellung der räumlichen Welt hat die Frage nach der Apriorität der Raumvorstellung in dem Sinne ihre Stelle, dass sich die These aufstellen und begründen lässt, die blosse Thatsache, dass eine Vielheit von nebeneinander liegenden Nerven-Endigungen getroffen wird, reiche nicht einmal aus, mit Nothwendigkeit die räumliche Vorstellung eines flächenhaft ausgedehnten Sehfelds zu erzeugen, viel weniger, die Tiefendimension zu erklären, sondern es müsse eine in

dem *Wesen des vorstellenden Subjects begründete Nöthigung* hinzukommen, die Vielheit des Empfundenen gerade in diese räumliche Ordnung zu bringen, die nur ihre bestimmte Richtung und Anleitung von der Empfindung als unmittelbarem Erfolg der Reizung der einzelnen Nervenfasern erhalte. In diesem Sinne wird eine sorgfältige physiologisch-psychologische Analyse selbst *Kant's* Behauptung unterschreiben können, dass »das, worinnen sich die Empfindungen allein ordnen und in gewisse Form gestellt werden können, nicht selbst wiederum Empfindung sein kann«; nicht aber, was folgt, dass *darum* die *Form* müsse *abgesondert von aller Empfindung* betrachtet werden können. Denn auf psychologischem Gebiete ist ebenso sicher, dass die *Vorstellung des Raumes uns immer nur zusammen mit wirklichen Empfindungen wird*; dass wir zunächst Raum nur in der Ausdehnung vorstellen, zu welcher wirkliche Empfindungen uns nöthigen, und dass, auch wenn wir in der Phantasie darüber hinausgehen, abgeblasste Bilder von Sichtbarem uns immer begleiten, und wir, um die Entfernungen immer weiter hinauszuschieben, uns irgend welche Marken im Raum vorstellen, denselben von irgend etwas sinnlich Vorstellbarem durchlaufen denken müssen. Der Satz *Kant's*, dass der Raum als eine *unendliche gegebene Grösse* vorgestellt werde, ist als Ausdruck einer allgemeinen *psychologischen Thatsache* entschieden falsch; der unendliche Raum wird niemals vorgestellt in demselben Sinne, wie ein endlicher, allerdings in beliebige Ferne sich erweiternder Raum; es ist ebenso falsch, dass *alle Räume die wir vorstellen, als Theile eines und desselben alleinigen Raumes vorgestellt werden*. Der Raum, in welchem ich in der Phantasie geometrische Figuren construiere, ist kein Theil des Raums, in welchen ich die wirkliche Welt setze; nur von diesem, nicht von jedem irgendwie vorgestellten Raume überhaupt gilt, dass er ein einiger und alleiniger ist, alle einzelnen Räume nur seine Theile sind; von jedem aber gilt, dass wir ihn immer nur zusammen mit irgend einem Inhalte wirklich vorstellen können.

6. Ebendarum aber lässt sich für die *begriffliche*

Fixierung diese psychologische Apriorität des Raumes nicht ohne Weiteres in dem Sinne verwenden, dass wir also in der Raumvorstellung von den äusseren Affectionen ganz unabhängig wären und nur einem subjectiven Gesetze unseres Vorstellens folgten; es wäre ja möglich, dass es zwar in der Natur unserer vorstellenden Thätigkeit begründet wäre, dass wir überhaupt in diese Form eines continuierlichen Nebeneinander unsere Empfindungen bringen müssten, dass aber die bestimmte Art und Weise, wie wir nun unsere Raumvorstellung ausbilden, doch von der Beschaffenheit unserer Sinnesempfindungen und zuletzt von der Natur eines objectiven Raumes, in welchem die unsere Empfindungen erzeugenden Dinge sich befinden, abhängig wäre, also nur empirische Geltung hätte; dass z. B. die vollkommene Gleichheit der Raumvorstellung in allen ihren Theilen, die Möglichkeit dieselbe Figur in jeden Theil des Raumes ohne Veränderung, ohne Dehnung oder Schrumpfung übertragen zu denken, nur daher rührte, dass den Naturgesetzen gemäss wirkliche feste und in ihrer Form unveränderliche Körper diese Lagenveränderung nach jeder Seite hin gestatten. Dann wäre die von uns empfundene Unmöglichkeit, einen anderen als den für uns einmal gewohnten Raum vorzustellen, keine absolute, sondern nur durch ausnahmslose Gewöhnung erworbene, und wir könnten nur davon reden, dass wir thatsächlich den Raum so vorstellen, wie wir es thun, ohne der Nothwendigkeit dieses Thuns bewusst zu werden; während wir einsehen, dass wir nicht bloss thatsächlich zwei mal zwei gleich vier setzen, sondern dass es nothwendig so ist, und auch eine Einrichtung der Welt, bei der durch ein sich constant wiederholendes Hexenkunststück ein fünftes Stück jedesmal aus dem Nichts entstünde, so oft wir zwei und zwei zusammenlegten, und wieder verschwände, wenn wir sie trennten, uns nur zu dem Satze bringen könnte, dass zwei und zwei Dinge fünf Dinge geben, aber niemals zu dem Satze, dass zweimal zwei fünf sei.

7. Für unsere Untersuchung hat der Ausgang dieser Streitfrage zunächst keine entscheidende Bedeutung. Ob die psychologischen Processe, durch welche die Raumanschauung entsteht,

ihre letzten Wurzeln ausschliesslich im Subject haben, oder ob sie durch die Beschaffenheit des Empfundenen mit bedingt sind — für die logische Analyse der Raumvorstellung ist diese jedenfalls eine gegebene, und es sind keine Processe aufweisbar, durch welche wir sie in ihrer Gesammtheit mit Bewusstsein so erzeugten, dass wir die einzelnen Schritte auf einfache Acte zurückführten, wie es beim Zählen geschah. Dem widerstreitet vor allem der Charakter des Continuierlichen, den unsere Raumanschauung hat, worin schon Aristoteles den fundamentalen Unterschied des Raumes von der Zahl erkannte. Denn wollte man auch versuchen, hier erzeugende Acte aufzusuchen, die wir mit Bewusstsein nachbilden könnten, nachdem wir sie unbewusst geübt, wie das Durchlaufen des Raums in verschiedener Richtung mit der Bewegung des Blicks oder der Einbildung, so ist einmal diese Thätigkeit selbst keine einfache, weil sie doch etwas erzeugen soll, in welchem nachher eine Vielheit unterschieden werden kann, und ebensowenig eine bestimmte, welche ihr Mass in sich selbst hätte; der einfache Versuch, etwa vom Punkt ausgehend eine gerade Linie zu ziehen, diese dann so zu bewegen, dass sie eine Fläche beschreibt, und die Fläche wieder zu bewegen, dass der Körper daraus entsteht, zeigt auch, dass dadurch die Vorstellung des Raumes nicht wirklich erzeugt wird, sondern dass alle diese Operationen nur in einem schon vorgestellten Raume vor sich gehen und von diesem ihren Sinn und ihr Resultat empfangen; und ebenso schleicht sich in den Begriff der Bewegung eben jenes Continuierliche ein, das nicht gelingen will als ein Einfaches zu fassen, und die Richtungen der Bewegung sind an den immer vorausgesetzten Raum gebunden. Eben dies, dass wir den Raum nicht in diesem Sinne durch bewusste einfache Acte herstellen können, wird durch die Unterscheidung zwischen Anschauung und Denken, anschaulicher und discursiver Vorstellung ausgedrückt.

Ist dem so, dann muss die logische Bearbeitung von der Gesammtvorstellung des Raumes ausgehen, die sie thatsächlich vorfindet, und kann nur innerhalb derselben etwa Unter-

scheidungen vornehmen, um zu möglichst einfachen und bestimmten Vorstellungselementen zu gelangen, die aber alle von der Gesammtvorstellung getragen sind, und diese voraussetzen.

8. Befragen wir die Sprachbildung, so hat diese in der doppelten Richtung, in der wir oben unsere Raumvorstellung betrachteten, in der räumlichen Ausgedehntheit der Dinge selbst und in der Art ihres Nebeneinander solche Unterscheidungen vollzogen; sie unterscheidet in ersterer Hinsicht nicht nur verschiedene Formen und Grössen, die sich der Wahrnehmung darbieten, sondern vollzieht auch die Unterscheidung der Oberfläche von dem Körper, der Linie von der Fläche, des Punktes von der Linie; und sie ist darin durch die Natur der sinnlichen Anschauung selbst geleitet, welche gar nicht ohne diese unterschiedenen Elemente zu Stande kommt, vielmehr in ihrer concreten Bestimmtheit sie immer mit enthält. Denn direct kommen ja für den Gesichtssinn wie den Tastsinn nur Flächen zur sinnlichen Empfindung, sie sind also ein für sich auffassbares Element, an das die Vorstellung des Körpers, dessen Grenzflächen sie sind, sich erst anschliesst; die Flächen selbst aber erscheinen im Sehfeld verschiedenfarbig, jede durch andersgefärbte begrenzt, und es ist mit der ursprünglich flächenhaften Anordnung der Theile unseres Sehfelds gegeben, dass auch diese Grenzen als Linien zum Bewusstsein kommen. Freilich nicht in directer sinnlicher Wahrnehmung; die Grenzlinie, welche zwei Flächen scheidet, wird nicht gesehen in demselben Sinne wie die Fläche gesehen wird, denn sie hat keine Farbe; aber ohne das Bewusstsein der Grenzen, durch welche sich verschiedenfarbige Flächen von einander absetzen, wäre ihre Aneinanderreihung im continuierlichen Sehfelde nicht möglich; und ebenso verräth sich dem Tastsinn die Kante, in der verschiedene Flächen sich schneiden, als die Grenze, welche ungleichartige Empfindungen trennt. Dasselbe gilt vom Punkte als dem Ende einer in stetigem Zuge verfolgten Linie; auch der Punkt ist unsichtbar, aber als Spitze eines Körpers, als Ecke einer flächenhaften Figur

kommt er zum Bewusstsein *), vermittelst der Unterscheidung sich plötzlich und scharf absetzender Richtungen.

Diese Fähigkeit, Grenzen vorzustellen, ist im Gegentheil die Bedingung der Auffassung der Formen, die nur durch das Achten auf den Verlauf der Grenzen wirklich zum Bewusstsein gebracht und in die Erinnerung aufgenommen werden können,

In der zweiten Hinsicht, der räumlichen Anordnung der Objecte, unterscheidet die gewöhnliche Auffassung schon das Rechts und Links, das Oben und Unten, das Vorn und Hinten, von dem eigenen Körper und den durch seine Organisation bestimmten Gleichgewichtslagen und Bewegungsmöglichkeiten zunächst ausgehend; sie unterscheidet ferner in diesen verschiedenen Richtungen die Entfernungen, und misst sie an den Wegen, welche die Bewegung des Auges, der Hand, des ganzen Körpers zu durchlaufen hat.

9. Man könnte nun denken, dass durch fortgesetzte vergleichende Abstraction und unterscheidende Analyse der unserer Wahrnehmung gebotenen Formen und Lagen zuletzt die einfachsten und vollkommen bestimmten Elementarbegriffe des Raumes gefunden werden könnten und müssten; sowohl Begriffe von Linien, Flächen und Körperformen, als Begriffe von Richtungen, Entfernungen und Lagen. Allein wenn auch etwa auf diese Weise der Punkt als voll-

---

*) Es verräth wenig Reflexion über das ganz gewöhnliche Sehen, wenn Mill (Logik I, 2. Buch 5. Cap. § 1. Uebers. von Gomperz I. S. 240) sagt: die Punkte, Linien, Kreise, Quadrate, die jemand in seinem Bewusstsein hat, seien bloss Abbilder der Punkte, Linien, Kreise, Quadrate, die er in seiner Erfahrung kennen gelernt hat. Unsere Vorstellung von einem Punkte sei einfach unsere Vorstellung von dem *Minimum visibile,* dem kleinsten Theil einer Fläche, den wir sehen können; ebenso können wir uns keine Linie ohne Breite vorstellen, alle Linien, welche wir in unserem Bewusstsein haben, seien Linien, welche Breite besitzen; nur können wir in dieser Linie nur die Länge beachten, und von der Breite abstrahieren. Die Striche mit denen wir zeichnend auf dem Papier die Linien andeuten, sind freilich Flächen; aber wo soll die Breite der Linie sein, in der sich das Meer vom Himmel oder die Kante eines Hauses von dem Hintergrunde abhebt? Und wird diese Linie nicht wahrgenommen und als Linie von der Fläche unterschieden, obgleich sie nie ohne die Fläche gesehen werden kann?

kommen einfache und bestimmte Vorstellung zu erreichen wäre, so hört, sowie wir über den Punkt hinausgehen, zunächst die Einfachheit auf, indem keine irgendwie ausgedehnte Raumvorstellung wirklich in Einem Acte zum Bewusstsein gebracht werden kann, vielmehr immer ein Zusammenfassen einer continuierlichen, in Theile unterscheidbaren Manigfaltigkeit voraussetzt, und zwar ein Zusammenfassen, das nicht bloss als Wiederholung des Einfachen, des Punktes, zu Stande kommt, da aus Punkten keine Linie entsteht; es hört auch die Bestimmtheit auf, denn die wirklich gegebenen Formen sind so unabsehbar manigfaltig und gehen in so unmerklichen Unterschieden ineinander über, dass die bloss abstrahierende Methode vor einem Chaos stünde, dessen Verwirrung keine Kunst zu bewältigen vermöchte; und sie hätte auf das blosse Zeugniss der aufnehmenden Sinne hin keine Veranlassung, etwa eine Linie vor der andern, ein Form vor der andern besonders zu bevorzugen, und keine Gewähr, es bei den in der Anschauung aufgewiesenen und aus ihr reproducierten Vorstellungen mit einem unveränderlichen immer in derselben Weise wiederholten Elemente zu thun zu haben; die Geometrie wäre unerklärlich.

10. Es wäre insbesondere von diesem rein empirischen Standpunkt aus unbegreiflich, warum denn die gerade Linie und der rechte Winkel eine so beherrschende Rolle unter den geometrischen Begriffen spielen, und als etwas vollkommen Bestimmtes und für alle Formen und Lagenverhältnisse Massgebendes anerkannt sind. Wenn wir von den Erzeugnissen menschlicher Kunst absehen — die sichtbare und greifbare Natur pflegt mit dem, was sich einer Geraden nähert und Veranlassung zur Bildung ihres Begriffs werden könnte, sehr sparsam zu sein, während sie mit Curven und gekrümmten Flächen verschwenderisch freigebig ist; in der Wildniss der unbetretenen Erde wird nur ein besonders glücklicher Zufall etwas entdecken lassen, was als seine Copie die Vorstellung einer Geraden zurücklassen könnte, und was sollte es sein, was die Aufmerksamkeit gerade auf solche Ausnahmen zieht, die überdem durch eine Menge allmählicher Uebergänge in immer gekrümmtere Formen sich verlieren? Ist uns nicht jede strenge Gerade,

die wir in einer Landschaft entdecken, ein sicheres Zeichen menschlicher Arbeit, sei's ein gerader Weg oder Flusslauf, sei's der Umriss einer Pyramide oder was sonst? Und dasselbe gilt vom rechten Winkel.

Ist die Bedeutung der geraden Linie hieraus nicht erklärlich, so muss die Thatsache, dass der Mensch theoretisch den Raum mittelst der Geraden und des rechten Winkels bewältigt, und practisch seinen eigenen Erzeugnissen ebenso eigensinnig die Gerade zu Grunde legt, als die Natur sie den ihrigen verweigert, einen andern Ursprung als den aus der Wahrnehmung äusserer Formen haben; es muss anderswo als in der blossen Aufnahme des Gegebenen liegen, dass die Gerade als eine vollkommen bestimmte, von jedem in derselben Weise vollzogene Vorstellung und darum als ein wissenschaftlich brauchbarer Begriff gilt.

11. Das Räthsel löst sich, sobald wir uns erinnern, dass unsere sinnliche Vorstellung der räumlichen Welt nur dadurch zu Stande kommt, dass wir nach dem hergebrachten Ausdruck unsere Empfindungen projicieren, insbesondere unsere Gesichtsbilder in den Raum hinausverlegen und dadurch localisieren. Mag in der Art und Weise wie das geschieht, noch soviel dunkel, die psychologischen Functionen, die dabei ins Spiel treten, noch nicht aufgeklärt sein: die Thatsache, dass erst durch eine zu den einzelnen Empfindungen hinzukommende Vorstellungsthätigkeit die Anschauung räumlich von uns getrennter Objecte entsteht, ist unbestritten und unbestreitbar; und ebenso unbestreitbar ist, dass die gerade Linie die Bahn ist, auf der unsere Vorstellung vorwärts dringt und sozusagen die Objecte von einem in unserem eigenen Leibe liegenden Punkte aus zurückschiebt, um sie in verschiedene Entfernungen zu verlegen, oder, concreter gesprochen, da unsere Raumauffassung durch den Gesichtssinn wenn auch nicht entsteht, doch in umfassenderer Weise sich entwickelt, die Gerade ist ursprünglich die Blicklinie, auf der wir die farbigen Bilder hinausschauen*), die Linie auf

*) Ich kenne keine eingehende und vollständige Untersuchung über die Entwicklung räumlicher Anschauungen durch den Tastsinn allein, wie sie bei Blindgeborenen stattfinden muss; die Thatsache, dass ihre

der zugleich unsere wirkliche Bewegung vorwärts strebt, obwohl der Bau unserer Glieder ihre Bewegung in der Geraden erschwert. Wir sind zu sehr gewöhnt, die Objecte zum Voraus als ausser uns befindlich vorauszusetzen, und dann durch ihre geradlinigen Lichtstrahlen sichtbar werden zu lassen, um uns leicht in die umgekehrte Vorstellung hineinzudenken, dass wir vor allem sie nach den Geraden die von uns ausgehen, hinausverlegt haben, und unsere Localisation fortwährend durch die ursprüngliche Vorstellung der Richtung, die sich eben in der Geraden allein in voller Schärfe ausspricht, nach allen Seiten hinaus bestimmt wird. So ist die Gerade das eigentliche Vehikel aller räumlichen Anschauung, wie wir sie thatsächlich haben, in der die Lage aller sichtbaren Objecte auf uns selbst als den Kreuzungspunkt aller Richtungen bezogen ist; sie ist von directer sinnlicher Empfindung unabhängig und insofern unsinnlicher Natur; sie ist insofern apriorisch, als die bestimmte Raumanschauung, die wir haben, sie immer schon voraussetzt; und sie erweist diese ihre Natur dadurch, dass keine sinnliche Empfindung unserer in den Raum hinausstrebenden Vorstellung eine Grenze setzen kann, also durch die Möglichkeit jede Gerade ins Unbestimmte verlängert zu denken.

An der Deckung in verschiedener Entfernung sichtbarer, im Raume beweglicher Objecte kommt uns die gerade Richtung zum ausdrücklichen Bewusstsein, und dieses Bewusstsein befestigt sich durch die Bewegung nach bestimmten Zielen hin. Dieses Ideal der geraden Linie müssen wir schon mitbringen, um irgend eine als Grenze gesehener Flächen wahrnehmbare Linie, eine Kante oder dgl. als gerade zu erkennen; wir prüfen sie ja, indem wir visieren, d. h. untersuchen ob alle ihre Punkte sich decken, wenn wir sie in die Richtung der Blicklinie bringen. Dass die Lichtstrahlen gerade sind, erkennen

---

Raumvorstellung mit der der Sehenden übereinstimmt, beweist, dass auch für sie ähnliche Bedingungen vorhanden sein müssen, wiewohl es schwer ist, sich darüber Rechenschaft zu geben, da die Bewegungen der Tastorgane naturgemäss in Curven erfolgen; darin liegt nur ein Beweis mehr für die unsinnliche Natur der fundamentalen Vorstellung der Geraden.

wir erst hinterher daraus, dass wir die Objecte wirklich treffen, wenn wir in der Richtung unserer Blicklinie sie greifen; davon hängt die Richtigkeit unserer Localisation, nicht der Process der Localisation selbst ab*).

Hat aber unser Begriff der Geraden diesen Ursprung, so hängt er aufs Engste mit dem zusammen, was in unserer Raumvorstellung nicht sinnlich erklärbar ist, mit der dritten Dimension und dem leeren Raum; und wir treffen dabei doch darauf, dass wir, indem wir den Begriff der Geraden bilden, nur ins Bewusstsein erheben, was wir thun, indem wir unwillkürlich und unbewusst zuerst die Gesichtsbilder von uns entfernen; wir ergreifen darin die Grundform des Verfahrens unserer unbewusst entstehenden Raumvorstellung.

12. Mit den Richtungen, nach denen wir die Objecte hinausschauen, haben wir zugleich, unterstützt durch das Bewusstsein der Bewegung des Auges, des Kopfes, des Körpers, den Unterschied dieser Richtungen und damit den Begriff des Winkels, den von uns aus die verschiedenen Richtungen machen; an der Grösse der Drehung, der die vom Blick durch-

*) Man könnte allerdings einwenden, dass wir ja auch innerhalb unseres Sehfeldes Richtungen unterscheiden, von rechts nach links, von oben nach unten; Richtungen welche wir durch die Bewegung unseres Blickpunktes mittelst der Augenmuskeln durchlaufen, und deren Vorstellung also mit der Vorstellung dieser Bewegung associiert ist. Allein dieses Bewusstsein entgegengesetzter Richtungen von links nach rechts, von unten nach oben und umgekehrt hat doch noch nicht die volle Schärfe des Begriffs der Geraden; so gut wir von Ost und West, Süd und Nord reden können, ohne damit genau bestimmte Punkte des Horizonts zu meinen, so gut wir sagen, die Sonne bewege sich von Ost nach West am Himmel, obgleich sie es in einer krummen Linie thut, so wenig enthält die Vorstellung von Richtung, nach der wir die verschiedenen Richtungen in unserem Sehfeld unterscheiden, schon die vollkommen bestimmte Gerade, wie es uns ja auch weit schwerer ist, mit Sicherheit zu sagen ob eine quer durch das Sehfeld ziehende Linie gerade ist oder nicht, als ob eine von uns wegfliehende Linie es ist; unser Augpunkt bewegt sich naturgemäss nicht in einer Geraden; wir reducieren immer in Gedanken auf die Visierlinie und lernen nur beurtheilen, welche im Sehfeld gegebenen Linien sich, wenn wir sie visierend prüfen wollten, als gerade ausweisen würden.

laufene Strecke des Sehfelds correspondiert, haben wir ein Mass für die verschiedenen Winkel; an der Gleichartigkeit dieses Verfahrens, das wir nach allen Seiten in derselben Weise wiederholen, die Gewissheit der Vergleichbarkeit aller Winkel nach ihrer Grösse, und die Möglichkeit den rechten Winkel als eine ebenso feste Vorstellung zu fixieren, wie es die Gerade selbst ist.

13. Indem wir aber so bestimmte Formen unserer Raumvorstellenden Thätigkeit im Begriff der Geraden und des Winkels uns zum Bewusstsein bringen, ist das Eigenthümliche, dass wir dabei nur vereinzeln können, was in der gesammten immer schon vorhandenen Raumvorstellung auf eine für uns nie begreifliche, d. h. in discrete, zählbare Acte auflösbare Weise wie mit Einem Schlage geschieht; es zeigt sich, dass wir doch den Raum nicht aus einer noch so grossen Menge von Geraden, die wir in verschiedenen Winkeln von uns ausstrahlen lassen, zusammensetzen können, so wenig als die gesehene Fläche aus Endpunkten dieser Geraden; wir kommen in den Antagonismus des Continuierlichen und Discreten hinein; unserer Unterscheidung von Richtungen ist ein unerschöpfliches Feld gegeben, und von jedem Punkte des Raumes aus, an den wir uns wirklich oder in Gedanken versetzen, wiederholen wir dasselbe.

So ziehen wir, indem wir uns die Lage der sichtbaren Objecte im Raum zum Bewusstsein bringen, ein unsichtbares Spinnennetz von Geraden von jedem Punkte aus, den wir unterscheidend fixieren, nach allen andern; alle diese Linien durchziehen den Raum, aber erfüllen ihn nicht, und noch weniger vermöchten sie ihn zu erzeugen; sie greifen nur einzelnes heraus und bringen dadurch zum Bewusstsein, dass im Raum etwas vorgestellt wird, was durch solche unterscheidende, Discretes setzende Vorstellung niemals zu erschöpfen ist.

14. Durch vorgestellte Bewegung allerdings, die sich wieder nicht in discrete Elemente auflösen lässt, gelangen wir dazu, aus der Linie die Fläche, aus der Fläche den Raum entstehen zu lassen; aber diese Bewegung geht, wie schon oben bemerkt, immer in dem schon vorhandenen Raume vor sich,

und wir erkennen eigentlich nur, dass der durch die Bewegung der Fläche entstandene Raum den vorher schon vorgestellten vollkommen ausfüllt; wir erkennen ferner den Zusammenhang, der zwischen der Continuität des Raumes und der der Zeit besteht, aber wir vermögen die Sprödigkeit nicht zu überwinden, welche die Anschauung des Continuums der begrifflichen Analyse entgegenstellt. Die berühmten Beweise Zenos decken ja eben nichts anderes auf als die Unmöglichkeit des Versuchs, durch lauter begrifflich bestimmbare zählbare Schritte das Continuum zu begreifen.

15. Lässt sich aber auch der Raum auf diese Weise nicht erzeugen, so lässt sich doch die vorhandene Raumvorstellung zu einer vollkommen bestimmten erheben, indem wir sie an ein aus möglichst einfachen Elementen bestehendes, immer in derselben völlig bestimmten Weise vorstellbares Gerüste knüpfen; indem wir uns zum Bewusstsein bringen, dass, wo wir auch Raum vorstellen mögen, wir immer in derselben Weise localisieren nach Geraden, die von einem Punkte ausstrahlen, dass wenn wir eine Gerade in einer Ebene im Raum um diesen Punkt drehen, immer dieselben vier rechten Winkel entstehen müssen, und dass überall durch drei rechtwinklich aufeinanderstehende Ebenen der gesammte Raum in derselben Weise getheilt wird, ohne Unterschied der Richtung, in der wir diese Ebenen legen; dass wir nicht bloss den auf sinnliche Eindrücke hin vorgestellten Raum in dieser Weise anschauen, sondern ebenso, wo wir in der Einbildung beliebig Räumliches vorstellen, es genau dieselben Elemente in derselben Verbindung enthält.

16. Vom rein logischen Standpunkte aus ist es allerdings etwas Thatsächliches, dass unsere Raumvorstellung so beschaffen, dass sie immer mit sich übereinstimmend ist, dass wir uns beliebig von einem Orte zum andern versetzen und nach allen Seiten drehen können, ohne dass dadurch eine Veränderung mit unserem Raume vor sich geht; diese Unveränderlichkeit kommt uns eben daran zum Bewusstsein, dass wir durch Linienziehen von jedem Punkte aus immer dieselben Gebilde erzeugen können, von jedem Standpunkte

aus den Raum in derselben Weise auf ein Axensystem beziehen müssen. Aber wenn wir das als etwas Thatsächliches anerkennen, so soll damit nicht gesagt werden, dass darum unsere Raumvorstellung *im gewöhnlichen Sinne* empirisch sei, also etwa einmal durch *anderes beschaffene äussere Wahrnehmungen abgeändert* werden könnte. Denn die äusseren Eindrücke erzeugen das so bestimmte Continuum nicht *für sich*, da uns nirgends *ein durch Sensationen vollkommen erfüllter Raum* gegeben ist, noch vermöchten sie diese bestimmte Art der Projection hervorzurufen, von der alle Localisation erst abhängt. *Empirisch* ist nur die Einsicht, dass alle Menschen in der Art wie sie den Raum vorstellen, ebenso übereinstimmen, wie sie in der Form ihres Selbstbewusstseins und den Grundgesetzen ihres Denkens übereinstimmen, und aus der thatsächlichen Unveränderlichkeit der Raumvorstellung in jedem Einzelnen und der Uebereinstimmung in allen schliessen wir auf eine *Nothwendigkeit*, die wir nicht begreifen noch beweisen, sondern nur als thatsächlich gegeben anerkennen können. *Empirisch* ist ferner die Einsicht, dass unter Voraussetzung eines objectiven mit realen Objecten erfüllten Raumes unsere Localisation *richtig* ist, d. h. zuletzt nur, dass die verschiedenen Wege, durch die wir uns von dem Orte eines Körpers überzeugen können, zu übereinstimmenden Resultaten führen, beziehungsweise dass Differenzen, die sich für unsere nach Geraden projicierende Localisation ergeben, wie die in Folge der Refraction eintretenden, sich *gerade unter Voraussetzung der objectiven Gültigkeit unserer Raumvorstellung* nach allgemeinen Gesetzen lösen lassen; *empirisch* ist endlich die Einsicht, dass die Formen der Körper, deren *Festigkeit der Constanz unserer Bilder entspricht*, die wir also als *unveränderlich betrachten* gelernt haben, diese Unveränderlichkeit auch in der Bewegung in unserem Raume behaupten. Würden sich die Körperformen bei der Bewegung ändern, so hätten wir daran keine Veranlassung unsere Raumauffassung, sondern unsere Vorstellung von der Festigkeit der Körper zu modificieren.

17. Der Versuch, einfache Elemente der Raumvorstellung zu finden, hat uns belehrt, dass wir nicht auf isolierte Elemente stossen, dass die Gerade und der Winkel, die wir innerhalb jedes Raumes als fest bestimmte Vorstellungen unterscheiden, erst dadurch ihre wirkliche Bedeutung erlangen, dass wir die Beziehungen verschiedener Geraden und Winkel zu einander, welche ihnen durch die Gesammtvorstellung des Raumes vorgeschrieben sind, mit zum Bewusstsein bringen. Diese Beziehungen sind also ebenso wesentliche Elemente der Raumvorstellung, und auch an ihnen muss sich derselbe logische Charakter zeigen.

Das Mittel, uns die Beziehungen der einzelnen Elemente und Theile unserer Raumvorstellung zu bestimmtem Bewusstsein zu bringen, ist das Mass, die Voraussetzung des Messens aber ist die Möglichkeit, alles Räumliche als aus gleichen Theilen bestehend oder durch Hinzufügung gleicher Theile erzeugt zu denken.

18. Nun sind uns die unbestimmteren Massbeziehungen des Grösser und Kleiner ohne Weiteres durch die gewöhnliche sinnliche Anschauung gegeben; ein Körper, der einen anderen einschliesst, eine Fläche, die eine andere als ihren Theil umfasst, eine Linie, von der ein Stück abgetrennt wird, ergeben durch einfache Vergleichung den Unterschied des Grösseren und Kleineren; die Beziehung des Theils zum Ganzen, auf der diese Vergleichung zuletzt ruht (§ 6, 3. I. S. 34 ff.) ist mit dem Continuum der räumlichen Anschauung und der Gleichartigkeit der Ausdehnung immer gegeben. Geläufig ist uns auch die Vergleichung auseinanderliegender Objecte, indem wir sie aneinanderlegen oder aneinandergelegt denken, und nun das Hinausragen des einen über das andere wahrnehmen, oder auf Grund einer Uebertragung in der Einbildung mit unmittelbarer Sicherheit erkennen. Die Voraussetzung, die dieser Operation zu Grunde liegt, dass die Dinge sich nicht durch die Versetzung an einen andern Ort ändern, ist uns ebenso gewiss, da wir jedenfalls die Raumbilder ungehindert hin- und herversetzen, und hundertfältige Erfahrung uns belehrt, dass auch das räumliche

Bild eines bewegten Körpers dasselbe bleibt*); und aus demselben Grunde kommt der Zweifel nicht auf, ob etwa eine Drehung im Raume nicht die Dimensionen eines empfundenen und vorgestellten Körpers änderte.

19. Allein diese Hilfsmittel, so gewiss sie uns auf den Process des Messens führen, sind doch nicht zureichend, weder den geometrischen Begriff der Gleichheit noch die Entwicklung der geometrischen Massbegriffe zu erklären. Denn so lange wir es mit wirklichen Objecten zu thun haben, ist ja keine absolute Coincidenz weder der Linien noch der Punkte zu erreichen; durch die Einsicht in die Stetigkeit des Raumes und die damit gegebene stetige Zunahme und Abnahme der Raumgrössen, das allmähliche Verschwinden der merklichen Unterschiede, wird die sinnliche Wahrnehmung der Gleichheit und Ungleichheit unsicher; erst indem wir in Gedanken unsere unsinnlich gedachten Geraden ziehen und aufeinanderlegen, haben wir die Vorstellung absoluter Coincidenz derselben, sobald sie zwei Punkte gemeinschaftlich haben, erst indem wir auch die kleinste der Wahrnehmung verschwindende Differenz ausschliessen, den geometrischen Idealbegriff der Gleichheit, dem wir uns von der Anschauung aus nur negativ nähern können, indem wir als gleich bestimmen was weder grösser noch kleiner ist — ein Idealbegriff, dessen Realisierung für die wirkliche Anschauung wir

*) Ich kann mich nicht überzeugen, dass, wenn etwa die Objecte bei der Bewegung nach einer bestimmten Richtung zusammenschrumpften, wir das nicht merken würden, wenn nur wir selbst und etwa die Massstäbe mit denen wir messen, in demselben Masse zusammenschrumpften; es müsste vorausgesetzt werden, dass nicht nur Netzhaut und Massstab, sondern auch dass die Erinnerungsbilder demselben Schrumpfungsgesetz unterworfen wären. Dann wäre aber überhaupt ein ganz anderes Vorstellungsleben da; denn alle unsere jetzige Auffassung beruht auf der Fähigkeit, sinnliche Eindrücke wenigstens für kurze Zeit ohne merkliche Aenderung zu reproducieren; auch das Vertrauen in die Constanz unserer Massstäbe ruht ja zuletzt doch darauf, dass ihr jetziges Bild keine Abweichung von dem aus dem vorigen Augenblick reproducierten zeigt; nur auf diese Weise kann der Gedanke fester Körper entstehen.

niemals zu constatieren vermögen. Nur an der in ihrer vollen Schärfe gedachten Geraden haben wir ferner die Grundlage eines absolut unveränderlichen, bestimmten Masses; und nur indem wir die Theile einer Geraden in strengem Sinn continuierlich denken, jeden auch noch so kleinen Zwischenraum ausschliessen, die vollendete geometrische Theilung und Zusammenfügung. Dasselbe gilt von den Winkeln; nur der Winkel der von Geraden eingeschlossen ist, hat eine absolut bestimmte Grösse; und zugleich ist hier auch, in der Unveränderlichkeit der Winkeldrehung einer Linie in einer Ebene bis zur Rückkehr in ihre erste Lage eine unveränderliche Mass-Einheit gegeben, die der Geraden wegen ihrer Erstreckung ins Endlose fehlt.

Alle Festigkeit auch dieser Beziehungsbegriffe ruht also zuletzt auf einem inneren Entwerfen und Bewegen von Linien, dessen Basis das Bewusstsein unseres in der Vorstellung des Raumes unabänderlich sich vollziehenden Thuns ist.

20. Alle Vorstellung von Grössenverschiedenheit erhält ihre Bestimmtheit erst durch die Zahl, welche sagt, der wievielte Theil ein Kleineres von einem Grösseren ist, oder wie viele gleiche Theile die eine und die andere der verglichenen Grössen enthält, und damit das unbestimmte Grösser und Kleiner auf bestimmte Grössenverhältnisse reduciert. Bei der Anwendung der Zahl aber auf räumliche Messungen sind die Bedingungen, unter denen das Zählen geschieht, und die eben in der Continuität der gezählten Einheiten liegen, nie zu übersehen; dem Addieren entspricht nicht bloss überhaupt eine Vielheit von Einheiten, sondern von solchen die continuierlich aneinanderliegen und dadurch ein zusammenhängendes Ganze bilden; nur aus der räumlichen Anschauung ist klar, was es heisse, eine Linie oder einen Winkel zu einem andern hinzufügen, so nemlich, dass dadurch eine stetige Aneinanderreihung ohne Zwischenraum ausgedrückt werden soll, die im Begriff der Zahl für sich gar nicht liegt; und so ist der Ausdruck räumlicher Grössenverhältnisse durch Zahlen und ihre Verhältnisse immer an bestimmte Grund-

voraussetzungen über die Natur der gezählten Theile und die Bedeutung des Addierens etc. derselben gebunden, und kann nur einen Sinn haben, so lange er sich auf die Anschauung stützt*).

*) Wenn in den tiefsinnigen Untersuchungen über die Denkbarkeit einer nicht-euklidischen Geometrie der Raum unserer Anschauung nur als ein specieller Fall eines allgemeineren Begriffs, einer mehrfach ausgedehnten Manigfaltigkeit erscheint und seine Massverhältnisse nur als empirisch giltig hingestellt werden, während an und für sich auch andere denkbar wären, so kann ich das Bedenken nicht überwinden, ob nicht über die zulässige Deutung analytischer Formeln dabei hinausgegangen ist, so werthvoll an sich diese Untersuchungen sind, um die Eigenthümlichkeiten unserer Raumanschauung zum vollen Bewusstsein zu bringen und die Reihe von Problemen zu vervollständigen, die eine erschöpfende Philosophie des Raumes beantworten müsste.

Wenn Riemann in seiner Vorlesung über die Hypothesen, welche der Geometrie zu Grunde liegen, von dem allgemeinen Begriffe einer Manigfaltigkeit von Bestimmungsweisen eines Begriffs ausgeht, zwischen denen entweder stetiger Uebergang stattfinde oder nicht, wenn er dann die Farben den Oertern des Raumes in dieser Hinsicht vollkommen gleichstellt: so scheint mir darin verkannt, dass die Oerter eines Raums sich gerade logisch ganz anders verhalten als die verschiedenen Farben. Denn diese allerdings verhalten sich wie verschiedene Bestimmungen eines Begriffs, und dies verräth sich ebendarin, dass jede für sich vorgestellt werden kann, und dass eine Vielheit von ihnen zunächst als durch merkliche Unterschiede getrennt vorgestellt wird und dass ihre Manigfaltigkeit nur durch das fortwährende Einschieben von Zwischengliedern, deren Unterschiede nicht mehr bestimmt wahrnehmbar sind, in Folge von Schlüssen zuletzt als ein Continuum sich darstellen lässt; die Oerter im Raume aber können von Anfang an nicht unabhängig von einander, sondern nur innerhalb eines anschaulich gegebenen Raumes vorgestellt werden, und das Continuum wird nicht allmählich gebildet, sondern ist das Erste, innerhalb dessen erst die einzelnen Punkte unterschieden werden können; sie sind also nicht verschiedene Bestimmungen eines Begriffs in demselben Sinne, in dem es die Farben sind; und wenn man die verschiedenen Werthe einer Entfernung auch verschiedene Bestimmungen eines Begriffs nennen wollte, so setzt Entfernung eines Punktes von verschiedenen andern immer schon das Raumbild voraus. Dort, bei den Farben, sind die Unterschiede qualitative und beruhen auf der Vergleichung des Inhalts des Vorgestellten; hier sind sie räumliche und beruhen auf der Vergleichung von Richtungen und Entfernungen. Die Deutung der Zahlenreihen, welche die Grösse der Unterschiede in beiden Fällen messen, ist also nothwendig von Hause aus verschieden;

21. Aber eben hier zeigt sich wieder der Antagonismus des Continuierlichen und Discreten. Das räumliche Continuum

---

irgendwelche Formeln, welche die Beziehung von Veränderlichen ausdrücken, auf *räumliche* Unterschiede zu deuten, ist eben nur da zulässig, wo die räumlichen Vorstellungen, die fest sind ehe wir sie messen, es gestatten. Wenn ferner, um die räumliche Interpretation anderer als der aus der Betrachtung unseres Raumes gewonnenen Formeln plausibel zu machen, auf die Eigenschaften der cylindrischen Flächen hingewiesen wird, die sich abwickeln lassen, ohne dass die in ihnen befindlichen Linien eine Dehnung erfahren, auf die Flächen von constantem Krümmungsmass, in denen sich alle Gebilde ohne Dehnung verschieben lassen, auf die Ellipsoide, in denen die Form von der Lage abhängig ist, wenn daraus dann *für den Raum selbst* die Unterschiede des ebenen und des nicht ebenen, des Raums mit constantem oder nicht constantem Krümmungsmass abgeleitet werden, so liegt dem doch die Voraussetzung des euklidischen Raums zu Grunde, in dem sich jene zu den Formeln gehörigen räumlichen Anschauungen überhaupt erst, und zwar eben nur für die *Flächen* gewinnen lassen, die wir *in unserem Raume* eben oder gekrümmt vorstellen, während uns die Anschauung versagt, nun auch den Raum von drei Dimensionen noch anders als wir eben thun vorzustellen.

Dasselbe gilt von der Möglichkeit eines Raums von einer oder zwei Dimensionen; wir können die Massbeziehungen innerhalb einer Ebene oder Kugelfläche verfolgen, aber wir können die Ebene oder Kugelfläche eben nur im euklidischen Raume vorstellen. Und wenn der *geraden* Linie unseres Raumes der Begriff der *kürzesten Linie* substituiert wird, so geht eben ihre specifische Natur, durch welche sie das Vehikel unserer Raumvorstellung überhaupt ist, verloren; ihr Begriff ist eben durch die blosse Massbestimmung, welche sie mit andern vergleicht, nicht erschöpft; ein Raum, in welchem die kürzeste Linie nicht eine Gerade wäre, ist für uns als anschauliche Vorstellung unvollziehbar. Wenn man sich endlich darauf beruft, dass sich doch die Verhältnisse eines sphärischen oder pseudosphärischen Raums zum Theil wenigstens zur Anschauung bringen lassen, so geschieht das doch nur durch Ueberlegungen, wie Körper die sich nach den Formeln richteten, welche jenen ausdrücken, sich in *unserem Raume*, für unsere Raumanschauung verändern müssten; diese wird also nicht durch eine andere ersetzt. Alles wirkliche Messen von Körper durch Körper aber belehrt uns nicht über die *Natur des Raums*, sondern über das *Verhalten der Dimensionen der Körper im Raume zu einander* und zu den *Bedingungen unserer Wahrnehmung*; in praxi hat sich noch Niemand irre machen lassen, wenn eine trigonometrische Messung als Winkelsumme der Visierlinien zwischen drei Punkten mehr oder weniger als 180° ergab, oder wenn ein ferner verticaler Gegenstand sich bei directer Messung grösser auswies als aus dem Sinus des Höhen-

lässt sich durch Zahlen nie erschöpfen; es stellt an das genau in Zahlen ausdrückbare Messen immer unerfüllbare Anforderungen; die Anschauung behauptet auch von dieser Seite ihr ursprüngliches Recht gegen jeden Versuch, sie in blosse Massbeziehungen aufzulösen. Nur durch das Hinausgehen über das Gebiet der Zahl im strengen Sinn vermittelst der Irrationalzahlen und die Kunstgriffe der Differentialrechnung gelingt es, diese Sprödigkeit zu überwinden. Zugleich ist die Einsicht, dass es im Raume incommensurable Grössen giebt, der schlagendste Beweis gegen jede empirische Raumtheorie; kein wirkliches Messen könnte uns überzeugen, dass es unmöglich ist, die Seite des Quadrats und seine Diagonale in Zahlen derselben Einheit auszudrücken.

22. Dagegen gewährt andrerseits die Anschauung ein vollkommenes Gegenbild zu der Eigenthümlichkeit des Allgemeinen in seinem Verhältniss zum Besonderen, welche wir in der Bedeutung der allgemeinen Zahlzeichen gefunden haben. In dem Wesen des Continuums liegt es von selbst, dass wir jede Grösse durch alle Werthe hindurch wechselnd und abnehmend denken können; in der Fähigkeit, nach demselben Gesetz der Erzeugung jedes Element unserer Raumvorstellung beliebig zu

---

winkels folgte; statt Euklid zu corrigieren hat man die Voraussetzung corrigiert, dass das Licht sich geradlinig bewege.

Was aus jenen Untersuchungen hervorgeht, ist also nicht, dass erst die Erfahrung entscheide, ob wir den Euklidischen ebenen oder einen irgendwie gekrümmten Raum anzunehmen haben, sondern nur, dass von dem rein logischen Standpunkte der Analysis aus die Massbeziehungen des Raumes nicht als nothwendige Form einer nach drei Richtungen veränderlichen Manigfaltigkeit abzuleiten, dass sie demgegenüber thatsächlich sind; thatsächlich, weil sie auf eine nicht weiter analysierbare Nothwendigkeit unserer Raumanschauung sich stützen, die von jedem in Zahlen und Zahlverhältnissen ausdrückbaren Gesetze principiell verschieden ist. Eine Möglichkeit, unsere Raumanschauung zu erweitern und eine nicht-euklidische Geometrie nicht bloss in analytischen Formeln, sondern für die wirkliche Anschauung darzustellen, eröffnen sie nicht; wir bleiben an die Gesetze des Raums gebunden, nach denen wir ihn überhaupt erst vorstellen, und Euklid wird so gewiss in der Geometrie Recht behalten, als Aristoteles mit dem Satz des Widerspruchs die Hegel'sche Logik überlebt hat. (Vgl. die treffenden Bemerkungen von O. Liebmann, Raumcharakteristik u. Raumdeduction. Vrtljschr. f. wiss. Phil. I, 2.)

vergrössern, liegt auch die Gewissheit, jedem Zahlwerth sein genau entsprechendes Bild in der räumlichen Grössenanschauung zu geben. Von dieser Seite ist also die Anwendbarkeit der Zahlen, auch in ihren allgemeinen Ausdrücken, eine unbeschränkte; ja erst aus dieser Anwendbarkeit heraus sind wir im Stande, die Vorstellung eines Continuums auf die durch immer kleinere Unterschiede fortschreitende Reihe der Zahlen zu übertragen.

23. Aber noch eine davon verschiedene Art der Allgemeinheit kommt den bestimmten räumlichen Vorstellungen zu. Jede Gerade die wir vorstellen, ist eine einzelne; da wir sie aber in jedem Theile des Raumes und nach jeder Richtung in derselben Weise zu wiederholen vermögen, repräsentiert sie eine endlose Vielheit ihr vollkommen gleicher Gebilde, die nicht so mit ihr identisch sind, wie die Zahl 3 immer dieselbe identische Zahl ist, sondern als eine wirkliche anschauliche Vielheit vorgestellt werden können.

24. Zeigt uns demnach das Gebiet der Zahlen eine aus wenigen zusammengehörigen Elementen, die unter einem einfachen Gesetz der Synthese stehen, sich entwickelnde Reihe, die erst dadurch zu unserem Bewusstsein kommt, dass wir sie *erzeugen*, so ist in dem Raume uns eine Gesamtvorstellung gegeben, innerhalb welcher wir die einfachsten fest bestimmten Elemente zu unterscheiden und zu fixieren haben, um durch ihre nach festen Gesetzen bestimmte räumliche Combination die vorher schon vorhandene Vorstellung zu *reconstruieren* und dadurch erst nach ihrer thatsächlichen Nothwendigkeit uns zum Bewusstsein zu bringen.

§. 68.

Die Aufsuchung und Fixierung der Elemente, welche in der Vorstellung der *Zeit* enthalten sind, beruht ebenso zuletzt auf der Fähigkeit, auf unsere *im Bewusstsein des zeitlichen Verlaufs wirkenden Functionen des erinnernden Zusammenfassens zu reflectieren* und *ihre Relationen zu einander als nothwendige zum Bewusstsein zu bringen*, die bei jedem beliebigen Zeitinhalt dieselben sind.

Das anschauliche Continuum der Zeit begründet den Parallelismus des Verfahrens, durch welches wir die Zeitvorstellung, mit dem, durch welches wir die Raumvorstellung fixieren; die Zahl ist beiden entgegengesetzt und verhält sich zu Raum und Zeit gleich.

1. Mit unserem Bewusstsein untrennbar verwachsen, ist die Vorstellung der Zeit in allem enthalten, was wir als unsere eigenen Zustände und unser eigenes Thun unmittelbar erleben; wir finden uns selbst in der Zeit existierend und in der Zeit thätig; die Manigfaltigkeit dessen, was unser Bewusstsein erfüllt, hat als einen Bestandtheil die Zeit in sich und ist uns in der Form einer Zeitreihe geordnet. In diesem Sinne ist uns vor aller Reflexion eine mit bestimmtem Inhalt erfüllte Zeitreihe gegeben. Wollte man durch Abstraction die Zeit von dem Inhalte, der in der Zeit da ist, lösen, so gewänne man, der Ausdehnung im Raum entsprechend, zunächst die Dauer als gemeinsame Eigenschaft unserer verschiedenen Zustände, sowie der Objecte sofern sie Gegenstände unseres Bewusstseins sind, und mit ihr die Unterschiede längerer und kürzerer Dauer durch die Fortsetzung eines Zustands während der andere aufhört — z. B. die Fortsetzung des Sehens während das Hören aufhört; allein ebensowenig als mit der Ausdehnung als gemeinsamer Eigenschaft aller Objecte die Vorstellung des Raums, ist mit der Dauer die Vorstellung der Zeit erschöpft; die Ordnung des Unterscheidbaren nach Vorher und Nachher, die Zeitfolge ist ebenso mit dem Inhalt unseres Bewusstseins verflochten, und auch die Vorstellung der leeren Zeit fehlt nicht als der Zwischenzeit zwischen aufeinanderfolgenden intermittierenden Eindrücken, Willensacten u. s. w., entsprechend den Zwischenräumen der äusseren Objecte. Freilich, eine absolut leere Zeit kann uns nirgends in derselben Weise unmittelbar gegeben sein, wie in der Entfernung der Gegenstände von uns ein leerer Raum anschaulich wird; unsere eigene Existenz und die ihr Bewusstsein begleitenden leisen Wechsel der inneren Vorgänge erfüllen jeden Moment und nur auf diesem Hintergrunde erscheinen die intermittierenden Thätig-

keiten durch Pausen getrennt, nur also vermittelst einer Beziehung derselben Zeit auf unterscheidbare Verläufe von Vorgängen, deren einer continuierlich, der andere intermittierend ist, woraus eben dann die zweite Zeitrelation, die Gleichzeitigkeit entspringt.

Wo aller und jeder Bewusstseinsinhalt verschwände, da verschwände auch die Vorstellung der Zeit, wie im Schlafe; wenn wir in der Einbildung die erlebte Zeit ausdehnen wie beim Vorbilde der Zukunft, da erstrecken wir die Zeit nur zusammen mit einem wenn auch unbestimmt vorgestellten Inhalte.

2. Leichter noch als bei der Raumvorstellung lässt sich deutlich machen, dass dieses Gegebensein der Zeitvorstellung ihre Apriorität im psychologischen Sinne nicht ausschliesst; denn es ist einleuchtend, dass die Succession einzelner Wahrnehmungen noch keine Wahrnehmung ihrer Succession ist; dass vielmehr, um den factischen Bestand unseres Bewusstseins zu erklären, auf eine ursprüngliche Verknüpfungsweise der einzelnen Momente unseres Bewusstseins zurückgegangen werden muss, die, untrennbar mit dem Bewusstwerden des Einzelnen verbunden, zunächst in der einfachen Form der von einem zum andern überleitenden, einen Moment in den andern hereinziehenden Erinnerung vorhanden ist, vermöge der wir niemals nur ein punctuelles Jetzt, sondern in seinem Bewusstsein zugleich eine kürzere oder längere Reihe vorangegangener Momente gegenwärtig haben. Die Zeit ist apriori in dem Sinne, dass in den Gesetzen, durch die überhaupt ein Bewusstsein möglich ist, auch diese Function als eine nothwendig sich vollziehende begründet ist; sie kann eine Form genannt werden, sofern diese Verknüpfungsweise von jedem bestimmten Inhalt unabhängig ist; aber so wenig wir zu der Vorstellung eines Raums ohne die Veranlassung der Sinnesreize kämen, so wenig zu der Vorstellung der Zeit ohne einen erlebten und in der Erinnerung aufbehaltenen Inhalt.

3. Was nun in der That bei dem Versuche, durch Abstraction von diesem Inhalt den reinen Begriff der Zeit zu gewinnen, übrig bleibt, ist nichts als ein Bewusstsein

über jene Verknüpfungsweise selbst und die darin liegenden Grundrelationen des Vorher und Nachher, die in der Art und Weise begründet sind, wie wir von dem gegenwärtigen Moment aus die Reihe vor- und rückwärts in zusammenfassendem Bewusstsein durchlaufen; und die Fähigkeit uns über das unmittelbar Erlebte hinaus jeden beliebigen Inhalt in derselben Weise vorzustellen, beliebige Zeitausdehnung rückwärts und vorwärts in der Vorstellung zu erzeugen, beruht nur auf der spontanen Handhabung jener Thätigkeit, die ins Bewusstsein erhoben uns den Begriff einer ins Unbegrenzte sich dehnenden Zeit gibt. Aber wiederum schliessen sich alle Vorstellungen von Zeiten, die wir auf diese Weise gewinnen, nur unter der Voraussetzung zu Einer alles umfassenden Zeit zusammen, deren Theile die einzelnen Zeiten sind, dass wir den Inhalt ausdrücklich als einen seienden annehmen und zu unserem eigenen wirklichen Sein in ein reales Verhältniss setzen, ihm seinen Abstand von unserem Jetzt bestimmen. Aber der Begriff der Einen Zeit, in der alles Seiende ist, ist nicht der Begriff der Zeit überhaupt. Ebenso ist der Gegensatz zwischen dem Einen gegenwärtigen Momente der ist, und der Vergangenheit die nicht mehr ist, sowie der Zukunft die noch nicht ist, erst auf dieser Beziehung des Begriffs des Seins zu dem in der Zeit Vorgestellten gegründet; abgesehen von dieser Beziehung ist uns die Zeit ein gleichmässiges Continuum ohne diesen hervorspringenden Punkt. Wenn wir uns einen um seine Achse rotierenden Körper behufs mathematischer Betrachtung in der Einbildung vorstellen, so fällt dieser durchschlagende Gegensatz des Jetzt gegen das Vorher und Nachher vollkommen weg; nicht genöthigt, dem Bilde mit dem wir uns beschäftigen, ein Sein zuzuschreiben und ihm einen Ort in der realen Zeit, eine Beziehung zu unserem Jetzt anzuweisen, vermögen wir eine unbestimmte Zeitdauer ebenso als ein gleichmässiges Ganzes zu betrachten wie eine Raumstrecke. Die einzelnen Theile dieser Zeit schliessen sich in keinem andern Sinne aus, als die einzelnen Theile einer Linie; denn auch in dieser verweilt unsere subjective Betrachtung nacheinander bei verschiedenen Theilen.

4. Kommt der Begriff der Zeit überhaupt in seiner Allgemeinheit nur durch das Bewusstsein dessen zu Stande, was wir thun, indem wir einen zeitlichen Verlauf vorstellen, so beruht auch die nähere Fixierung der in der Gesammtvorstellung der Zeit enthaltenen und von ihr getragenen einzelnen Bestimmungen nur auf derselben Thätigkeit der Reflexion. Es gilt auch hier, dass wir nur innerhalb einer gegebenen Gesammtvorstellung unterscheiden und Einzelnes fixieren können. Die Vorstellung eines Zeitpunktes als untheilbaren Moments ist uns ja nie in dem Sinne gegeben, als ob wir ihn mit einem bestimmten Inhalt erfüllt vorstellen könnten; nur durch Unterscheidung innerhalb eines fliessenden Continuums erfassen wir ihn als eine zu setzende Grenze, zuerst veranlasst durch den Wechsel des Inhalts der aufhört und anfängt, dann aber sie übertragend auch auf das gleichmässig dauernde, innerhalb dessen wir dasselbe Grenzenziehen wiederholen können.

5. Mit der Theilung entstehen Zeitabschnitte, welche nach ihrer Länge vergleichbar, grösser, kleiner, gleich sind. Während die unmittelbare Wahrnehmung der nebeneinander dauernden Objecte uns bereits das Hinausgreifen einer Dauer über die andere, oder auch gleiche Dauer bei gleichzeitigem Anfang und Aufhören zweier Objecte gegeben hatte, so dass sich unsere Vergleichung hier an einen bestimmten gegebenen Inhalt halten konnte, ruht die Fähigkeit, aufeinanderfolgende Zeitabschnitte zu vergleichen, zuletzt auf der Art und Weise wie uns überhaupt die Zeit zum Bewusstsein kommt; indem wir die Zusammenfassung der aufeinanderfolgenden Momente zerlegen in wiederholte sich aneinander anschliessende Acte und dieselben vergleichen, haben wir die Möglichkeit, den mehr umfassenden Act von dem weniger umfassenden zu unterscheiden, und als Grenze zwischen beiden die gleiche Zeit zu denken. Zuletzt ist es immer ein nicht weiter analysierbarer Eindruck, der uns zwei Zeiten als gleich erscheinen lässt, dessen wir aber nur bei sehr kleinen Zeiträumen — aufeinanderfolgenden Taktschlägen etc. — wirklich gewiss sind; auf diesem subjectiven Zeitmass ruht aber doch zuletzt als ihrem ersten Ausgangspunkt die Mög-

lichkeit aller Erkenntniss gleicher Zeitabschnitte, wie auf dem Augenmáss alle Möglichkeit feste Massstäbe zu finden.

6. Die Verwandtschaft der Processe, durch welche wir successive Zeitabschnitte vergleichend zusammenfassen, mit den Processen, durch welche uns die Zahl als einheitliche Zusammenfassung einer Vielheit entsteht, liegt auf der Hand, und es ist erklärlich, wie beides identisch gesetzt werden konnte; allein während es bei der Zahl auf eine Reihe untheilbarer Acte ankommt, bei der es unwesentlich ist, ob darauf geachtet wird, dass sie in unserem Bewusstsein in einer zeitlichen Reihe verlaufen, ist bei der Zusammenfassung successiver Zeitabschnitte die Basis das Continuum der ohne Zwischenpausen ineinandergreifenden Momente; und die Acte, die dem Einssetzen entsprechen, sind Abgrenzungen einer Dauer, enthalten also ein immer noch Theilbares, das nicht aus Einheiten durch Zusammensetzung hergestellt werden kann. Insofern verhält sich die Zeit zur Zahl nicht anders als der Raum, auf beide wird genau in derselben Weise das Zählen angewendet.

7. Daraus ergibt sich aber weiter, dass nur mit Zuhilfenahme der Zahl die Zeitlänge als bestimmte Grösse erscheint und auf begrifflichen Ausdruck gebracht werden kann; dass aber andrerseits die unmittelbare subjective Messung eine äusserst beschränkte und nur dazu genügend ist, uns das Princip und allgemeine Verfahren dieser Messung an die Hand zu geben, das wir in der willkürlichen Vorstellung der Zeit zwar beliebig erweitern und anwenden können, um das allgemeine Schema einer Zeitgrösse zu bilden, das aber für die Anwendung auf wirklich erlebte Zeit künstlicher Hilfsmittel bedarf.

8. Das Resultat aber, das aus der Zusammenfassung aller dieser Elemente entsteht, ist der Gedanke einer gleichmässig ins Unbegrenzte fortschreitenden, in beliebig kleine Abschnitte theilbaren Zeit; und wir vermögen die Zeiteinheit dabei so klein zu nehmen als wir wollen, indem wir, um unsere factisch begrenzte Unterscheidungsfähigkeit beliebigen Verhältnissen anzupassen, auch die Umwandlung vornehmen, dass wir uns jeden Zeitabschnitt

soweit in der Vorstellung vergrössern, dass er uns noch weitere Theilung zulässt. Eben der gleichmässige Fluss und die dadurch bedingte einfache Proportionalität aller Zeitverhältnisse gibt die Möglichkeit dieses Kunstgriffs, ohne den wir uns die fortgehende Theilung eines beliebigen Zeitabschnitts in immer kleinere und kleinere Zeitabschnitte nimmermehr anschaulich zu machen im Stande wären.

9. So ergibt sich, dass die bestimmten, begrifflich festen Vorstellungen des Zeitlichen ebenso wie die des Räumlichen nur durch eine Reconstruction des unmittelbar Gegebenen erreichbar sind, welche von dem Achten auf beständig in derselben Weise sich vollziehende Thätigkeiten abhängt, in dem die Unveränderlichkeit derselben als Zeichen ihrer Nothwendigkeit zum Bewusstsein kommt und die sich eben darin von jedem bestimmten Inhalt loslösen; es ergibt sich ebenso, dass in der Vorstellung der Zeit wie in der des Raums eine Reihe in sich zusammenhängender Elementarvorstellungen gegeben sind, deren gegenseitige Beziehung zu einander durch die Gesammtvorstellung der Zeit bestimmt ist und von dieser Sinn und Gesetz empfängt, und dass die begriffliche Verdeutlichung und Fixierung der Zeitvorstellung sich erst mit dem Bewusstsein dieses inneren Zusammenhangs und seiner Nothwendigkeit abschliesst.

§. 69.

Der Begriff der Bewegung setzt zu seiner vollkommenen Bestimmtheit zuerst die Reflexion auf die Verbindung der in der Vorstellung der Bewegung zusammenwirkenden Functionen der Raum- und Zeitvorstellung, und dann die Reduction auf ihre mathematisch bestimmten Elemente voraus; er ist nicht auf dem Wege der Abstraction, sondern nur auf dem Wege der Reconstruction des Gegebenen zu vollenden.

1. Raum und Zeit vereinigen sich in der Vorstellung der Bewegung. Wenn Kant selbst die Bewegung als etwas Empirisches, das die Wahrnehmung von etwas

Beweglichem voraussetze, den apriorischen Formen von Raum und Zeit gegenüberstellt: so scheint hier jedenfalls alle Begriffsanalyse, alle Feststellung der einfachen Elemente nur auf dem Wege der Abstraction von den der Wahrnehmung gegebenen Bewegungen geschehen zu können. Und doch wird auch hier eine genauere Betrachung zeigen, dass dasselbe stattfindet, wie bei den Vorstellungen von Raum und Zeit: dass nemlich zwar die zuerst vorhandene Vorstellung der Bewegung uns empirisch gegeben ist, der *bestimmte Begriff der Bewegung* aber von der blossen sinnlichen Auffassung aus gar nicht gewonnen werden kann.

2. Die einfache *Bewegung eines Körpers in unserem Sehfeld*, oder die *Bewegung der Glieder des eigenen Leibes* scheint zunächst eine ganz unmittelbare Wahrnehmung zu sein und keiner weiteren Analyse zu bedürfen; aus verschieden bewegten Körpern sondern wir, durch Weglassung dessen, worin die einzelnen verschieden sind, mit Leichtigkeit den *abstracten allgemeinen Begriff der Bewegung* aus, und ebenso leicht finden wir, was darin zusammenenfassend vorgestellt wird, *Veränderung des Ortes in der Zeit*, indem die Bewegung von der *Ruhe* als dem Verbleiben an demselben Orte unterschieden wird.

3. Fragen wir aber weiter, was in der Vorstellung der *Veränderung* geschieht und worin die Leichtigkeit gegründet ist, mit der wir von den wahrgenommenen Ortsveränderungen der verschiedensten Körper die Vorstellung der Bewegung abstrahieren, so zeigt sich, dass in der Thätigkeit der Wahrnehmung einer Bewegung allerdings etwas ist, was von der Form und Grösse des bewegten Objects unabhängig immer dasselbe ist, so oft wir Bewegung wahrnehmen. Denn wir haben es ja nicht mit einem *untheilbaren Acte* zu thun, wenn wir *Veränderung* wahrzunehmen behaupten; es ist dazu jedenfalls die *Zusammenfassung verschiedener zeitlicher Momente in einer Gesammtvorstellung* nothwendig, also jene Thätigkeit der *Erinnerung*, welche mit dem Gegenwärtigen das davon unterscheidbare Vorangehende zusammenknüpft und so aus successiven Stadien, die im Bewusstsein erhalten blieben, ein Ganzes herstellt; aber

das anschauliche in discrete Elemente nicht mehr auflösbare Element in der Vorstellung der Bewegung besteht darin, dass nicht eine gezählte Menge gesonderter Oerter es sind, die getrennt vorgestellt und unterschieden werden, um erst nachher in ein Ganzes zusammen zu gehen, sondern die Zusammenfassung zugleich das Continuum zwischen einzelnen momentan fixierten Punkten der Bahn des bewegten Körpers ergreift*).

Nun ist offenbar die Form des Processes, durch welchen Bewegung vorgestellt wird, überall dieselbe, sofern überall dieselben Unterscheidungen und Zusammenfassungen eintreten müssen; sie bezieht sich nur auf verschiedenes Material bewegter Objecte, und verschiedene Grössen der nacheinander unterscheidbaren Raumintervalle. Darauf beruht die Leichtigkeit, die Vorstellung der Bewegung zu abstrahieren und zu einer allgemeinen zu erheben**).

4. Allein zu voller begrifflicher Bestimmtheit kann auf diesem Wege nicht einmal die allgemeine Vorstellung der Bewegung erhoben werden. Denn indem uns die sinnliche Anschauung nur bewegte Körper (beziehungsweise Flächen) gibt, zerlegt sich uns sofort ihre Bewegung in die ihrer Theile, und wir vermögen mit der Theilung nicht zu Ende zu kommen; auch das kleinste wahrnehmbare Element, das sich bewegt, ist noch ein ausgedehntes, das

*) Bekannte Erscheinungen, wie z. B. die des Stroboscops, beweisen, dass dieses Continuum auch vorgestellt wird, wo die Wahrnehmungen in der That intermittierend waren; aber sie beweisen nicht, dass überhaupt alle Vorstellung der Bewegung nur aus intermittierenden Wahrnehmungen getrennter successiver Oerter hervorgienge, und was in den Zwischenpausen geschieht, nicht wahrgenommen, sondern nur in der Phantasie ergänzt würde. Vielmehr setzt sich die anschauliche Vorstellung der Bewegung aus beiden Elementen zusammen; sie ist nicht möglich ohne das Bewusstsein des Unterschieds der successiven Oerter, die in ruckweisen Bewegungen des Auges verfolgt werden, und insofern discrete Punkte bilden innerhalb der einheitlichen Zusammenfassung, aber zugleich enthält sie den continuierlichen Durchgang durch die durchlaufene Raumstrecke als etwas in die unmittelbare Auffassung selbst eingehendes.

**) Vgl. Bd. I, § 41, 12. S. 295.

sich nicht in letzte wahrnehmbare Elemente auflösen lässt; und wenn es vollends darauf ankommt, die Unterschiede welche an der Bewegung heraustreten zu fixieren, lässt uns die sinnliche Anschauung vollkommen im Stich, und es zeigt sich, dass nur freie Construction im bloss vorgestellten Raum und vorgestellter Zeit, d. h. die mathematische Betrachtung der Bewegung dazu führt, das schwankende Bewegungsbild der sinnlichen Anschauung auf feste und unwandelbare Vorstellungen zurückzuführen.

5. Es folgt aus der Natur unserer räumlichen Begriffe, dass ein vollkommen bestimmter Ort nur ein Punkt im Raum ist, eine eindeutige Vorstellung von der Ortsveränderung also nur in der Form gewonnen werden kann, dass die Bewegung eines Punktes verfolgt wird; dadurch wird nicht allein Anfang und Ende der Bewegung und damit der zurückgelegte Weg allein bestimmbar, sondern auch die Bahn, welche bei jeder Bewegung mitgedacht wird, erst eine vollkommen bestimmte. Schon in der gewöhnlichen Vorstellungsweise reducieren wir die Bahn, die ein Körper beschreibt, auf eine Linie, deren Richtung allein wir leicht unterscheiden und bestimmen können; allein diese Reduction ist eine unsichere, so lange wir an der Bewegung des Ganzen haften, das uns die Wahrnehmung gibt; erst indem wir in mathematischer Abstraction den Punkt auf einer Geraden, einem Kreise, einer Ellipse vorwärts schreiten lassen, gewinnen wir die mathematischen Ideale der geradlinigen, der Kreisbewegung u. s. w., mit denen wir die wirklich wahrgenommenen Bewegungen vergleichen, und auch dies ist nur dadurch möglich, dass wir an dem bewegten Körper bestimmte Punkte fixieren. Wie häufig sehen wir die Bewegung eines dahinrollenden Wagenrades; wir unterscheiden leicht den Fortschritt des Ganzen und die Rotation um die Achse; aber sehen wir im gewöhnlichen Sinne die Bahn, die ein Punkt des Radreifes beschreibt, und vermöchten wir durch die einfache sinnliche Auffassung ein Bild der Cycloide zu gewinnen?

So zeigt sich, dass wir aus den Bewegungsbildern niemals zu scharfen und eindeutigen Begriffen von Bewegung kämen, die wir behalten und mit dem sicheren Be-

wusstsein ihrer Identität wieder erzeugen könnten; erst die rein ideale Vorstellung, in der wir einen unsichtbaren Punkt im Raume vorwärts schreiten lassen, gibt einerseits den allgemeinen Begriff der Bewegung, und in ihm zugleich alle Unterschiede die an der Bewegung heraustreten.

6. Dies gilt besonders auch von der Geschwindigkeit. An den wahrgenommenen Bewegungen freilich fallen uns sofort die Unterschiede der grösseren oder geringeren Geschwindigkeit auf. Schon durch einen eigenthümlichen Reiz, der mit den Bewegungsgefühlen der Glieder und des verfolgenden Auges zusammenhängt, kündigt sich die schnellere Bewegung gegen die langsamere an; die Ueberholung eines Körpers durch den andern auf derselben Bahn gibt uns noch bestimmtere Anhaltspunkte, allein es bleibt doch bei den blossen Comparativen des »schneller« und »langsamer«, bis die Messung des Verhältnisses von Raum und Zeit in der Bewegung eintritt; und diese Messung setzt wiederum, wenn sie genau sein soll, die mathematischen Ideale voraus, den Punkt als Ausgang der Bewegung, die Linie als ihre Bahn, die strenge Gleichheit der Strecken und Zeiten, welche keine Wahrnehmung absolut verbürgt.

7. Durch die Zurückführung der Vorstellung der Geschwindigkeit auf den Begriff des Verhältnisses der Räume und Zeiten ist nun aber mit Einem Schlage mit der bestimmten Form der Synthese von Raum- und Zeitgrössen auch die ganze Fülle der Besonderungen gegeben, welche aus der Natur der Grössen und der Zahlen folgen, die alle Werthe durchlaufen; es ist möglich, den Begriff auszudehnen auf die Fälle, in denen uns wegen der Langsamkeit oder Schnelligkeit der Bewegung die sinnliche Wahrnehmung ihre Dienste versagt; es ist möglich, die gleichförmige Bewegung von den verschiedenen Massen der Verzögerung oder Beschleunigung durch beliebig kleine Unterschiede zu scheiden. So bedarf es jetzt nichts weiter als der Begriffe der Zahlen und der Zahlenverhältnisse, um den allgemeinen Begriff in seine Unterschiede zu entwickeln. Keine noch so günstige Begabung sinnlicher Auffassung würde im Stande gewesen sein, die Vorstellung einer gleichmässig beschleunigten Bewegung aus

einer oder mehreren Beobachtungen fallender Körper zu abstrahieren; die Unterscheidungsfähigkeit unserer Sinne und das subjective Zeitmass sind nicht von ferne einer Aufgabe gewachsen, welche verlangte in die kleinsten Zeitabschnitte hinein das Verhältniss von Raum und Zeit zu messen; es bedurfte eines Galilei, um das Gesetz und den Verlauf einer solchen Bewegung mathematisch zu construieren, und dann sie in der Wirklichkeit wieder zu finden.

8. So ergibt sich auch hier die bewusste Reconstruction des Gegebenen aus einfachen bestimmten Elementen als das einzige Mittel, zu den festen und unzweideutigen Grundvorstellungen zu gelangen; auch hier liegen in der Natur dieser Vorstellungen ihre fundamentalen Beziehungen zu einander und Form und Gesetz ihrer Synthese. Die Gesammtvorstellungen von Raum und Zeit beherrschen die der Bewegung, wie andrerseits die bestimmten Begriffe räumlicher Gebilde mit Hilfe der Vorstellung der Bewegung zu Stande kommen, und die Zeit sich am leichtesten in der Bewegung darstellt. Es ist eine Trias von ineinandergreifenden Gebieten, die sich nicht wollen in einfache isolierte Elemente auflösen lassen, sondern gerade darin ihre charakteristische Eigenthümlichkeit haben, dass sie ein zwingendes Band sind, das alles in ihnen Unterscheidbare und Unterschiedene in gegenseitiger Abhängigkeit zusammenhält; eine Welt von Vorstellungen, die einmal zum Bewusstsein gebracht auch das Bewusstsein eines nothwendigen Thuns in ihrer Erzeugung mit sich führen. Darin ruht der Charakter, der mit dem viel missdeuteten und darum oft mit Unrecht angegriffenen Wort a priori im logischen und erkenntnisstheoretischen Sinne bezeichnet ist. Weder Raum noch Zeit noch Bewegung ist a priori in dem Sinne, dass sie von Hause aus durch eine bewusste spontane Thätigkeit zu Stande kämen, wie die Zahl; sie gehen allem Denken schon voraus, wir finden sie als Producte unseres Vorstellens vor und vermögen an ihnen nichts zu ändern, aber die Gesammtvorstellung schreibt allen einzelnen Theilen, die innerhalb derselben unterschieden werden können, unveränderliche Beziehungen zu einander vor, und ist dadurch eine vollkommen bestimmte, alles Schwanken ausschliessende; ein be-

stimmtes Princip der Synthese beherrscht alles Einzelne, was wir in Raum und Zeit vorzustellen vermögen und dadurch auch den sinnlichen Inhalt, dessen Wechsel die allgemeine Form der räumlichen und zeitlichen Auffassung und Zusammenfassung nicht zu ändern vermag.

§. 70.

Für die begriffliche Fixierung der *elementaren Sinnesempfindungen* ist zuerst eine *Auflösung des Gegebenen in homogene Bestandtheile* nöthig.

Diese selbst ordnen sich zwar in *bestimmte von einander sicher unterschiedene Gruppen* — die Gebiete der einzelnen Sinne —, innerhalb dieser Gruppen aber lassen sich durch *blosse Vergleichung der subjectiven Empfindungen* weder feste Punkte noch ein allgemeingültiges Mass für die Unterschiede gewinnen.

Die *logische Fixierung* dieser Elemente geht von der *Voraussetzung eines constanten Verhältnisses zwischen den Unterschieden der Ursache der Empfindung und den Unterschieden der Empfindung selbst*, wie sie in einem *fingierten normalen Subjecte* stattfinden würden, aus, und sucht entweder *direct* die Ursachen der Empfindung durch räumliche und Zahlverhältnisse darzustellen, oder *indirect* der Wirkung der Empfindungsursache auf das empfindende Subject eine analoge Wirkung auf einen äussern constanten Körper zu substituieren.

Somit sind alle Methoden in diesem Gebiete von der *Annahme fester Causalverhältnisse* abhängig, und setzen als subjectives Element nur die *Beurtheilung der Gleichheit von Intensitäten und Qualitäten* der Empfindung voraus.

1. Haben wir in dem Gebiete der Zahl, des Raums, der Zeit Begriffs-Elemente kennen gelernt, die in ihrer vollkommenen Schärfe und Bestimmtheit uns immer gegenwärtig sein

können, weil sie aus Functionen entspringen, die fortwährend und in immer gleicher Weise geübt werden, so lange unsere Vorstellungsthätigkeit überhaupt im Gange ist, die in allen auf gleiche Weise vorhanden, und in deren Vorstellung wir einer inneren Nothwendigkeit uns bewusst sind: so sind uns nun die Vorstellungen der sinnlichen Qualitäten, der Farben, Töne, Temperaturen u. s. f. unter wesentlich andern Bedingungen gegeben, welche zu ihrer begrifflichen Fixierung andere Mittel erfordern.

2. Zwar das Abstractionsverfahren, durch das sie aus ihrer Complication mit andern Elementen gelöst werden, ist leicht und darum von der Sprache überall bereits vollzogen; und ebensowenig kann ein Zweifel an ihrer Einfachheit und Unzerlegbarkeit aufkommen, sobald wir einerseits die räumlich ausgedehnten Objecte soweit zerlegen, dass ihre einzelnen Theile homogene Empfindungen geben, andrerseits das zeitlich zusammen Gegebene, soweit es noch eine unterscheidbare Vielheit enthält, in seine einfachen Bestandtheile sondern*). Der Eindruck einer bestimmten, über eine Fläche gleichmässig verbreiteten Farbe z. B. lässt sich schlechterdings nicht mehr in differente Elemente zerlegen; er ist mit Einem Schlage da und steht fertig vor unserem Bewusstsein. Aber er ist eben nur da unter äusseren Bedingungen, die manigfaltig wechseln; er kann ohne diese äusseren Bedingungen nur unvollkommen reproduciert werden; er ist jener freien Handhabung, welche uns die mathematischen Begriffe gestatten, entrückt, und so gerathen die Erinnerungsbilder um so gewisser ins Schwanken, je zahlreicher und manigfaltiger die Unterschiede sind, welche die Empfindung uns darbietet. Ebenso ist die individuelle Differenz hier eine Thatsache; sowohl was den Umfang der sinnlichen Empfindungen als die Schärfe ihrer Unter-

*) Dass hiezu, wie bei der Auflösung eines musikalischen Klanges in seine Partialtöne (durch die Helmholtz'schen Resonatoren) künstliche Hilfsmittel nöthig werden können, berührt zunächst nur die Bedingungen, unter denen wir diese Zerlegung mit Sicherheit vollziehen können, afficiert aber den Satz nicht, dass wir schliesslich auf einfache und unzerlegbare Elemente der Vorstellung gelangen.

scheidung betrifft, haben wir nicht das Recht, bei allen dieselben Vorstellungen vorauszusetzen, ganz abgesehen von der Unmöglichkeit, in diesem Gebiete überhaupt die vollkommene Uebereinstimmung verschiedener Individuen nachzuweisen. Die Hauptschwierigkeit für die logische Bearbeitung bietet endlich einerseits die Allmählichkeit der Uebergänge zwischen unterscheidbaren Farben, Tönen, Geschmäcken, Temperaturempfindungen, die doch nicht, wie es bei räumlichen und zeitlichen Differenzen der Fall ist, im strengen Sinne stetig sind, und innerhalb eines Continuums vollkommen gleichartiger Fortschritte liegen, und der Mangel fester, leicht als übereinstimmend zu fixierender Elemente, wie sie in der geraden Linie u. s. w. dort gegeben sind; andrerseits die Ungewissheit über die Vollständigkeit, mit der wir die überhaupt möglichen Empfindungen sammeln und zur Vergleichung bringen können. Wer will sicher sein, dass er alle überhaupt sichtbaren Farben wirklich gesehen, alle möglichen Schallempfindungen wirklich gehabt hat, um sie einem festen, das Ganze umfassenden Begriffssystem einzureihen? Und dabei lässt sich nicht durch freie Phantasie, wie im Gebiete des Raums oder der Bewegung der Mangel der Wahrnehmung ergänzen, es lassen sich nicht die Grenzen der Wahrnehmung und ihrer Unterschiede beliebig erweitern oder neue Farben erfinden, wie alle möglichen Curven erfunden werden können.

3. Machen wir uns zunächst den Ausgangspunkt klar, von dem die Zurückführung der Vorstellungen dieses Gebiets auf feste Elemente auszugehen hat, so liegt er in der Thatsache vor, dass schon die kunstlose Abstraction und Unterscheidung vor allem die verschiedenen unter sich unvergleichbaren und zusammenhangslosen, in sich vergleichbaren Gruppen ausgeschieden hat, welche verschiedenen Sinnen oder, wie bei Druck- und Temperaturempfindung, verschiedenen Leistungen desselben Sinnesorgans angehören. Die Farben, die gesehen werden, scheiden sich von selbst von den Tönen, die gehört werden, und beide bilden je ein in sich geschlossenes Ganze von ähnlichen und vergleichbaren Eindrücken, obgleich aus ihnen nichts mehr ausgesondert werden kann, was als loslösbares

gemeinschaftliches Element allen inwohnte; denn wenn sie als Lichtempfindungen, Schallempfindungen zusammengefasst werden, so ist darin nur gesagt, dass sie darin übereinstimmen, dass sie gesehen oder gehört werden *). Weniger sicher ist freilich die Scheidung der Geruchs- und Geschmacksempfindungen, die wegen ihrer regelmässigen Association zuweilen verwechselt werden, und die der Geschmacks- und Tastempfindungen, die sich ebenso verknüpfen; allein von diesen Grenzfällen können wir hier zunächst absehen. Von der Sprache selbst ist dann innerhalb dieser Gebiete eine Reihe von Unterscheidungen vorgenommen worden; unter sich ähnliche Eindrücke werden in einem gemeinsamen Namen zusammengefasst und von deutlich unterschiedenen gesondert; so roth, blau, gelb im Gebiete der Farben, pfeifen, brausen u. s. w. im Gebiete der Gehörempfindungen.

4. Die erste Scheidung muss die logische Bearbeitung ohne Weiteres anerkennen; aber bei der zweiten beginnen die Schwierigkeiten. Die Aehnlichkeit einer Farbe mit einer andern, eines Geräusches mit einem andern ist etwas logisch undefinierbares; sie geht auf einen nicht weiter analysierbaren Eindruck zurück, der zwar überall die Zusammenfassung leitet, aber erst verwerthbar wird, wenn ein Mass für den zugleich bestehenden Unterschied gewonnen wird, durch welchen das bloss Aehnliche von dem absolut Gleichen sich scheidet, und dessen Grösse die grössere oder geringere Aehnlichkeit, und damit eine Reihe allmählich wachsender Unterschiede bis zu einer Grenze bestimmt, jenseits welcher die Verschiedenheit die Aehnlichkeit überwiegt.

5. Es erscheint uns nun als selbstverständlich, bei der Vergleichung unserer Sinnesempfindungen zwei Richtungen zu unterscheiden, in welchen ihre Unterschiede liegen — die der Intensität und Qualität. Aber es lässt sich die Frage aufwerfen, ob, wenn wir im Stande wären, die Empfindungen rein als subjective Phänomene zu fassen, ohne an ihre Bedeutung als Repräsentanten objectiver Dinge zu denken, diese zwei Richtungen so scharf wie zwei Dimensionen

*) Vrgl. I, § 41, 11. S. 292—295.

des Raums sich sonderten; ob in der That, was wir als nur intensiv verschieden vorstellen, gar keine qualitative Differenz zeigt, und wir nicht blos deshalb die qualitativen Differenzen zweier intensiv verschiedener Empfindungen übersehen, weil wir wissen, dass sie von demselben Gegenstand herrühren, und die Differenz also bloss auf eine verschiedene Stärke unserer Erregung beziehen. Im Gebiete der Farben ist in der That jede Differenz der Helligkeit zugleich eine qualitative Differenz; während wir gewöhnlich glauben, dass ein und derselbe Gegenstand bei schwächerer und bei stärkerer Beleuchtung dieselbe Farbe zeigen müsse, nur in verschiedener Intensität, weiss der Maler, dass der beleuchtete und der beschattete Theil derselben gleichgefärbten Fläche zwei Farben zeigen, die ebenso verschieden sein können, wie die Farben verschiedener Gegenstände bei gleicher Beleuchtung; leichter lässt es sich bei den Tönen durchführen, dass derselbe Ton bald schwächer, bald stärker gehört werde, wiewohl auch hier die Frage ist, ob das schwächere A derselben Violinsaite von dem stärkeren sich nicht doch noch anders als durch die blosse Stärke unterscheide. Allein da wir an die objectiven Quellen der Empfindung gebunden sind, um feste Grundlagen überhaupt zu gewinnen, so ist die Unterscheidung der Intensität und Qualität zu Grunde zu legen wenigstens für den Anfang der Untersuchung zweckmässig, um so mehr da auch für die unmittelbare Auffassung bald das Mehr oder Minder der Erregung, bald die Unterschiede der objectiv vorgestellten Inhalte der Empfindung überwiegen.

6. Die nächste Frage ist, woher wir feste Punkte für die Intensitäten und woher ein Mass für ihre Unterschiede nehmen sollen?

Das Beispiel der Wärme, bei der wir am deutlichsten blosse Intensitätsunterschiede zu kennen meinen, zeigt, wie schwer es ist, diese Unterschiede begrifflich und allgemeingültig zu fixieren und einen festen Ausgangspunkt zu bestimmen. Während die Unterscheidungsfähigkeit von Schritt zu Schritt eine sehr weitgehende ist, bleibt doch nicht nur die Angabe um wieviel eine Wärme-Empfindung intensiver sei, als die andere, immer eine unerfüllbare Forderung, sondern

auch der Ausgangspunkt der entgegengesetzten Intensitäten des Kalten und Warmen ein unbestimmter, nicht bloss derselben äusseren Temperatur gegenüber verschiebbarer und subjectiv differenter, sondern auch rein subjectiv nicht sicher zu bestimmender, und wir stehen vor lauter fliessenden Bestimmungen, wenn wir unmittelbar die Reihe der unterscheidbaren Intensitäten herstellen und ihre Unterschiede angeben wollen; über das unbestimmte Mehr oder Weniger scheint nirgends hinausgelangt werden zu können, so lange wir nur versuchen, die unmittelbar gegebene Empfindung zu Grunde zu legen.

7. Fechner's geistvolle Verwerthung der Weber'schen Beobachtungen über eben noch merkliche Unterschiede zu einem allgemeinen Mass der Empfindungsintensität scheint auf den ersten Anblick auch eine eminente logische Bedeutung beanspruchen zu können. Indem der eben merkliche Zuwachs der Empfindung als Einheit, der Punkt, von dem aus überhaupt eine eben merkliche Empfindung beginnt, als Nullpunkt ~~gewonnen~~ genommen wird, scheint sich jede Intensität als eine Summe solcher Einheiten in einer bestimmten Zahl ausdrücken zu lassen; wäre z. B. für die Wärme-Empfindung der Hand 20° als Nullpunkt, an dem sich die Wärme und Kälte scheiden, constatiert, und constatiert, dass eine Steigerung von $^1/_5{}^0$ einen eben merklichen Empfindungszuwachs gibt, so würde sich die Intensität der Wärme-Empfindung von 22° durch 10, von 28° durch 40 ausdrücken lassen müssen; und es wäre damit dem Kantischen Grundsatze: in allen Erscheinungen hat das Reale, was ein Gegenstand der Empfindung ist, intensive Grösse, d. i. einen Grad — es wäre diesem Grundsatze seine bestimmte Formulierung gegeben, indem die Synthesis der Grössenerzeugung einer Empfindung als die Summe von nachweisbaren Einheiten dargestellt wäre.

Nun ist freilich jener eben merkliche Empfindungszuwachs nichts in dem Sinne gegebenes, wie es eine beliebige räumliche oder zeitliche Einheit sein kann; denn was der ganzen Rechnung zu Grunde liegt, ist ja nur ein Urtheil, dass von zwei sich an sich oder wenigstens für die Aufmerksamkeit succedierenden Empfindungen die eine stärker sei als die andere,

und der Werth, der für den eben merklichen Empfindungszuwachs gefunden wird, misst eigentlich nur die Unterscheidungsfähigkeit zweier Empfindungen ihrer Stärke nach; diese Unterscheidung setzt aber nicht bloss die Empfindung selbst, sondern auch die getreue Erinnerungsfähigkeit derselben voraus, und ist von der Zeit abhängig, welche zwischen der einen und der andern verstreicht. Fechner's Methode der richtigen und falschen Fälle weist deutlich darauf hin, dass es sich um ein unmittelbar Gegebenes nicht handelt; sie setzt durch ihren Ausdruck selbst voraus, dass jedem minimalen Zuwachs des Reizes ein Zuwachs der Empfindung entspricht, dass aber unser vergleichendes Urtheil irrt*).

Und eben damit weist sie auf die Nothwendigkeit hin, andere Massstäbe zu suchen, um zur logischen Definition zu gelangen; eben die Massstäbe, welche sie selbst im Grunde anwendet, die objectiven. Denn bei genauerer Untersuchung zeigt sich, dass jene Methode, die subjectiven Nullpunkte der Empfindung und die Differentiale der Zuwächse zu bestimmen, schon darum logisch nicht verwerthbar ist, weil wir auf individuelle Differenzen stossen; die Aufgabe aber ist, eben diese subjectiven Differenzen zu eliminieren. Sie ist psychologisch höchst werthvoll, denn für die Psychologie haben auch diese subjectiven Differenzen eine wesentliche Bedeutung; aber für die Logik, in deren Zweck es liegt, diese Elemente der Vorstellung zu einer allgemeingültigen objectiven Erkenntniss

*) Die Thatsache, dass Uebung eine namhafte Steigerung in der Sicherheit der Unterscheidung kleiner Differenzen hervorruft, weist schon darauf hin, dass verwickeltere psychische Processe das Resultat bedingen, und dass wir es nicht mit einer festen Grösse zu thun haben; noch deutlicher spricht dafür die interessante Beobachtung Volkmanns, dass wenn auf einer Seite des Rumpfes in Folge lange wiederholter Experimente die Fähigkeit, kleine Differenzen richtig zu beurtheilen, gewachsen war, dann auch auf der symmetrischen anderen Seite ohne vorangegangenes Experiment die gleiche Schärfe eintrat. Das beweist doch deutlich, dass es sich um die zunehmende Sicherheit der Auffassung der erregten Empfindungen handelt; um einen ähnlichen Process, wie er überall eintritt, wo früher für gleich gehaltenes bei zunehmender Aufmerksamkeit Unterschiede zeigt. Auch der Maler muss die feineren Unterschiede der Farben erst allmählich unterscheiden lernen, und seine Erinnerungsfähigkeit für bestimmte Farbentöne üben.

zu verwerthen, macht eben diese Beschaffenheit der unmittelbaren Urtheile über Intensität ein anderes Verfahren nöthig.

8. Betrachten wir die Methoden, welche wirklich von der Wissenschaft angewendet worden sind, um Licht und Bestimmtheit in diese Frage zu bringen, und deren einfachstes Beispiel der Thermometer ist: so legen sie allerdings im Allgemeinen zu Grunde, dass die Unterschiede der Empfindungsintensität den Unterschieden einer objectiven Beschaffenheit der Dinge entsprechen; auf keine andere Weise konnte wahrgenommen werden, dass Wärme das Quecksilber ausdehnt und Kälte es zusammenzieht; aber sie vertrauen der Constanz und Gleichmässigkeit der Wirkung dessen, was die Wärmeempfindung erzeugt, auf einen leblosen Körper mehr als der Gleichförmigkeit ihrer Wirkung auf die empfindenden Subjecte, und was die Hauptsache ist, sie suchen die der Empfindungssteigerung correspondierende Zunahme der Wirkung auf ein äusseres Object in Fällen auf, in denen diese Zunahme als eine einfache räumliche Ausdehnung erscheint und dadurch unmittelbar in beliebig kleinen Abschnitten messbar wird. Wenn wir jetzt vollkommen gewöhnt sind, die Wärmegrade nach dem Thermometer zu bestimmen, so liegt dem eigentlich die Fiction einer normalen Empfindung zu Grunde, die immer in derselben Weise erregt würde, und deren Steigerungen immer nach demselben Gesetze erfolgten; wenn wir von Wärme reden, so reden wir von einer subjectiven Empfindungsqualität, aber wir benutzen sie zu wissenschaftlichen Zwecken nicht so, wie sie im Augenblick erscheint, sondern so, wie sie unter der Voraussetzung einer völligen Constanz unserer Empfindung unter denselben äusseren Reizen erscheinen müsste; und wir messen das Mehr oder Weniger nicht mit der Einheit der eben merklichen Unterschiede, sondern setzen an die Stelle dieses subjectiven Masses ein objectives, von dem wir vertrauen, dass es die Zuwächse dessen, was die Empfindung der Wärme erregt, in immer gleicher Weise ausdrücke.

Etwas ähnliches ist es mit den Druckempfindungen. Leicht und schwer, leichter und schwerer sind zunächst Aussagen unserer unmittelbaren Empfindung und der Unterschiede

ihrer Intensität; aber in dieser Unbestimmtheit und Relativität, ohne feste Grenzpunkte, sind die Termini logisch unbrauchbar, und wir nehmen unsere Zuflucht zu der Waage, um ebenso wieder an räumlichen Bewegungen, die messbar sind, uns die Unterschiede numerisch zu fixieren und ein System von Prädicaten herzustellen, die objectiv gültig sind.

Die Methoden der Photometrie benützen ebenso räumliche Verhältnisse, und setzen von der unmittelbaren Wahrnehmung nur das einfachste voraus, die Fähigkeit, die Gleichheit zweier Helligkeiten zu beurtheilen; aber sie entnehmen von der unmittelbaren Wahrnehmung weder einen festen Ausgangspunkt noch ein Mass.

9. Als allgemeines Resultat dieser Betrachtungen ergibt sich, dass wir für begriffliche Feststellung zunächst der Intensitäten der sinnlichen Eindrücke an räumliche Grössen und an die Zahlen gewiesen sind, welche diese nach einem einheitlichen Massstabe ausdrücken, wobei allerdings Voraussetzungen über die Gleichmässigkeit der Wirkung objectiver Ursachen der Empfindung gemacht werden müssen, deren Entstehung und Gültigkeit erst später untersucht werden kann. Wo eine solche Reduction nicht gelingt wie bei der Intensität der Gerüche, da ist auch eine logische Fixierung nicht möglich.

Wenn übrigens diese Reduction Werth haben soll, so muss feststehen, erstens, dass die Auffassung räumlicher Grössen bei der Messung jene subjectiven Differenzen nicht zeigt, vielmehr hier allgemeine Uebereinstimmung besteht, und zweitens, dass unsere Unterscheidungsfähigkeit der räumlichen Grössen, welche den Empfindungsunterschieden entsprechen, mindestens ebenso gross und womöglich grösser ist als die directe Unterscheidungsfähigkeit derselben; dass wir an einem Thermometer also noch eine Wärmezunahme ablesen können, die der Vergleichung unserer Empfindungen entgehen würde.

10. Noch schwieriger und verwickelter sind die Methoden zur begrifflichen Bestimmung der verschiedenen Qualitäten. Die Unterscheidung verschiedener Farben, Töne u. s. w. überhaupt gehört zu den nicht weiter zu analysierenden Thatsachen; die Aufgabe ist auch hier, feste Punkte und ein Mass für die Unterschiede zu gewinnen.

Wenden wir uns zunächst den Farben zu, so sehen wir die Sprache einen lehrreichen Weg verfolgen; wenige wohl und sicher geschiedene Grundfarben — schwarz, weiss, grau, roth, braun, gelb, grün, blau — um zunächst bei den deutschen Ausdrücken stehen zu bleiben*) — scheidet sie aus der ganzen unabsehbaren Menge von Farben, die sich dem Auge darbieten, aus als feste Punkte, und es kann kein Zweifel sein, dass hier ein ursprüngliches psychologisches Factum vorliegt; das Factum nemlich, dass gewisse Farben einen hervorragenden, auch durch ihren Gefühlswerth charakterisierten Eindruck machen und so vorzugsweise die Aufmerksamkeit fesseln und in der Reproduction begünstigt werden; dass wir auf diese Weise eine Anzahl von Idealfarben gewinnen, die durch ihren ästhetischen Eindruck sich auszeichnen, und nun alles wirklich vorkommende an diesem Massstabe messen, um zu sehen, wieweit es das Vollkommene enthält, das wir suchen. Wiederum nur eine rein thatsächliche Eigenschaft unseres Vorstellens und zugleich Folge der sprachlich bedingten Gewohnheiten ist nun die Weite der Grenzen, innerhalb welcher wir noch eine Aehnlichkeit mit einer dieser Hauptfarben anzunehmen im Stande sind; aus keinem allgemeinen und objectiven Princip lässt sich ableiten, wo in der Reihe der Spectralfarben z. B. die Möglichkeit aufhört, im Orange noch eine Aehnlichkeit mit Roth, einen röthlichen Anflug zu entdecken, oder wo das Grün anfängt bläulich zu werden. Es ist eine eigenthümliche Art der Analyse, die wir hier (von den Sprachbezeichnungen geleitet) machen; den einheitlichen und für sich ungeschiedenen Eindruck, den die Farbe einer Orange macht,

*) Die Versuche, aus der Geschichte der Farbenbezeichnungen in der Sprache auf eine allmähliche, in historischen Zeiten vor sich gegangene Entwicklung des Farbensinnes selbst zu schliessen, scheinen mir zu vergessen, dass der deutsche Bauer der Gegenwart für violett und orange auch kein Wort hat, obgleich er die damit bezeichneten Empfindungen gewiss ebensogut besitzt als der Gebildete. Die Geschichte jener Sprachbezeichnungen ist psychologisch interessant, weil sie zeigt, wie allmählich die Aufmerksamkeit auf die Unterschiede gewachsen ist, wie auch jetzt noch die Kinder zum Theil sehr lange brauchen, bis sie die vorhandenen Bezeichnungen durchweg richtig anwenden; aber weiter beweist sie nichts.

zerlegen wir in eine Aehnlichkeit mit dem Roth einerseits und mit dem Gelb andrerseits; und wenn wir geneigt sind, von Mischung und Mischfarben zu reden, so genügt hiezu die Erklärung nicht, dass wir dazu durch die Erfahrung der Mischung von Farbstoffen kommen; allerdings zeigt die Erfahrung, dass bei Mischung von Farbstoffen häufig die Mischfarbe herauskommt; aber Niemand erkennt Grün als eine Mischfarbe aus Gelb und Blau darum an, weil blaue und gelbe Farbstoffe gemischt grün geben, denn die subjective Möglichkeit fehlt, das Grün dem Blau noch ähnlich zu finden; eine Mischfarbe im Unterschiede von der Farbe einer Mischung erkennen wir da an, wo der unmittelbare Eindruck uns noch im Violett eine Verwandtschaft mit Blau einerseits, mit Roth andrerseits erkennen lässt.

11. Die allmählichen Uebergänge aber stellen nun der Aufgabe durchgängiger begrifflicher Bestimmtheit schwer überwindliche Schwierigkeiten entgegen; und wieder sind es räumliche und Zahlenverhältnisse, auf welche die methodische Abgrenzung der Farben gegeneinander recurrieren muss, indem sie zugleich objective gesetzliche Vorgänge zu Hilfe nimmt. Als feste Basis aller begrifflicher Bestimmungen ist das Spectrum längst anerkannt, aber erst in jüngster Zeit zu voller Ausbeutung gelangt; die Eintheilung des Spectrums, die Mischung der Spectralfarben unter sich und mit Weiss nach den räumlichen Verhältnissen der Sectoren des Farbenkreisels sind die Mittel, welche zu Gebote stehen, das Continuum der allmählich wachsenden Unterschiede nach seinen verschiedenen Richtungen darzustellen; und sobald dies geschehen ist, kehren wir zu der Methode zurück, welche die Sprache von Anfang an zu Grunde gelegt hat; statt für jede Farbenbezeichnung eine Strecke abzugrenzen, innerhalb welcher sie gilt, fixieren wir vielmehr bestimmte Werthe (also z. B. einzelne Fraunhofer'sche Linien) und stellen die Zwischenglieder als Abstände von bestimmten Grössen und als Mischungen in bestimmten Verhältnissen dar.

12. Die Fixierung der Qualitäten des Gehörsinnes erfolgt in ähnlicher Weise. Die Sprache kennt zunächst eine Reihe von Geräuschen, die sich durch die Lebhaftigkeit ihres

Eindrucks auszeichnen, aber keine Abgrenzung zulassen; nur im Gebiete der Klänge sind die künstlichen Hilfsmittel genauer Begriffsbestimmung überhaupt anwendbar; und hier leiten die musikalischen Intervalle, indem wir von einem Grundton aus eine Reihe von Tönen benennen, die unendlich vielen dazwischen liegenden aber nach ihrer Distanz von jenen angeben. Für Angabe des Grundtons selbst aber, und für genaue Bestimmung der Intervalle sind wir wieder auf räumliche und numerische Verhältnisse angewiesen, auf die Länge von Orgelpfeifen und die Schwingungszahlen. Von hier aus lassen sich noch die Combinationen einfacher Töne zu bestimmten Klängen verfolgen, die, wie die Vocale, der gewöhnlichen Auffassung als etwas einfaches erscheinen, ebenso die verschiedenen Accorde darstellen; an der Darstellung der manigfaltigen Geräusche aber als einer bestimmten Combination einfacher Elemente scheitert unsere Kunst. Die Anwendung dieser äusseren Hilfsmittel verlangt von der Empfindung und dem vergleichenden Urtheile wiederum nichts, als die Angabe der Gleichheit zweier sich zusammen darbietender Empfindungen.

13. Die bisherige Ausführung zeigt, wie wenig das in der Empfindung unmittelbar Gegebene, das rein Empirische in seiner rohen Gestalt geeignet ist, die für den logischen Zweck brauchbaren Vorstellungen zu liefern, wie die aus einfacher Wiederholung des Aehnlichen entstandenen Gesammtvorstellungen alle an dem Fehlen der Unbestimmtheit und individuellen Differenz leiden; auf wie manigfaltigen, die Kenntniss der Ursachen der Empfindung voraussetzenden Umwegen erst eine begriffliche Abgrenzung und Ordnung dieser einfachsten Elemente möglich ist, und wie dieselbe nur insoweit gelingt als wir, unter Voraussetzung eines normalen typischen Verhältnisses zwischen objectiver Ursache und subjectiver Empfindung die Unterschiede der Empfindung auf messbare und zählbare Unterschiede der objectiven Ursachen reducieren; denn hier glauben wir ein von individuellen Differenzen freies und zugleich begrifflich vollkommen bestimmbares Gebiet von Vorstellungen vor uns zu haben.

14. Was endlich das Streben nach v o l l s t ä n d i g e r U e b e r s i c h t über die T o t a l i t ä t der E m p f i n d u n g s q u a l i-

täten angeht, so ist diesem auch nur da ein Feld geboten, wo es möglich ist, in räumlichen Dimensionen oder numerischen Reihen die Manigfaltigkeit des Gegebenen darzustellen. Die Manigfaltigkeit der Geschmäcke und Gerüche spottet bis jetzt aller Versuche einer durchsichtigen Ordnung, weil sich nirgends derartige messbare Beziehungen objectiver Verhältnisse finden lassen, denen das Wachsthum der subjectiven Differenzen entspräche; andrerseits stellt uns die Reihe der Schwingungszahlen von dem niedersten noch hörbaren Ton bis zum höchsten eine in dieser Richtung wenigstens vollständige Skala dar, in die wir sicher sind jeden überhaupt hörbaren einfachen Ton einreihen zu können. Bei den Farben ist die Aufgabe schwieriger; die Thatsache, dass Farbenmischung den Eindruck neuer einfacher Farben hervorbringt, begünstigt einerseits die Operationen, durch welche vermittelst des Farbenkreisels diese Mischungen hergestellt werden; andrerseits sind die Unterschiede schon der sog. reinen Spectralfarben so zahlreich, und wir sind ihrer Vollständigkeit, wie die nur unter bestimmten Bedingungen erscheinenden Farben beweisen, so wenig sicher, dass hier immer nur eine Annäherung erzielt werden kann, jeder Versuch einer solchen recurriert aber auf Darstellung der Farbenunterschiede in räumlichem Schema. Diese Mängel haben darum weniger zu bedeuten, weil die Hauptleistung der Farben erst in zweiter Linie die ist, uns durch ihre unzählbaren Schattierungen direct über die Unterschiede der Beschaffenheit der Gegenstände Auskunft zu geben, sondern durch ihre räumlichen Grenzen uns über ihre Dimensionen zu unterrichten; und es ist die wesentliche Bedeutung der Leistungen des Spectrums, dass dasselbe die Farbenqualitäten an die Abschnitte einer Längenausdehnung knüpft, das Urtheil auch über Farbenqualitäten zuletzt auf ein Urtheil über räumliche Coincidenz reduciert. Auch die Bedeutung der Farben als Zeichen der Beschaffenheit der Gegenstände ist erst fruchtbar geworden, seit die Spectralanalyse die Unvollkommenheiten der subjectiven Empfindung überwunden, und die Aufgaben darauf reduciert hat, zu bestimmen, bei welcher Linie des Spectrums ein heller oder dunkler Streifen erscheint.

§. 71.

Die Analyse der Vorstellung der *Qualitäts-Veränderung* führt auf analoge Elemente, wie die Analyse der Vorstellung der *Bewegung*; in derselben Weise werden in jener *continuierlich in der Zeit sich folgende Unterschiede der Qualität und Intensität der Empfindung*, wie in dieser Unterschiede des Ortes zusammengefasst.

Die *begriffliche Fixierung* der in der Vorstellung der Veränderung enthaltenen Elemente setzt das *Mass der Unterschiede der Intensitäten und Qualitäten* voraus, und kann sich nur durch *mathematische Construction* vollenden.

1. An die einfachen sinnlichen Prädicate ist die Vorstellung der *Qualitäts-Veränderung* (ἀλλοίωσις) in ihrer sinnlichen Bedeutung ebenso gebunden, wie die Vorstellung der *Bewegung* an die Raumvorstellung; und die Function, welche die *Zeitvorstellung* dabei hat, ist in beiden Fällen dieselbe. Schon oben ist ausgeführt, warum sich die allgemeine Vorstellung der Veränderung überhaupt so leicht von der Vorstellung dessen was sich ändert, loslöse; es ist die jedesmal sich wiederholende Zusammenfassung einer Reihe zeitlich sich folgender Unterschiede.

Wird die Qualitäts-Veränderung der Ortsveränderung gegenübergestellt, so wird darunter die Veränderung nicht bloss der im engeren Sinne genommenen Qualität, sondern auch der Intensität derselben Qualität verstanden; demgemäss sind es die *Unterschiede der Qualität und Intensität unserer Sinnesempfindungen*, die hier die Grundlage des Unterscheidens und Zusammenfassens ausmachen, wie dort die Unterschiede des Ortes; und wieder liegt, wo wir Veränderung *unmittelbar wahrzunehmen* glauben, ein *Continuum* insofern zu Grund, als kein *plötzlicher Sprung* zwischen zwei unmittelbar aufeinanderfolgenden Momenten eintritt, sondern erst nach einer durch unmerkliche Uebergänge continuierlich ausgefüllten Zeitstrecke die Grösse der Unterschiede eine deutlich ins Bewusstsein tretende wird.

So dass in der allgemeinen Form der Thätigkeiten, welche zur Vorstellung der Veränderung führen, vollkommene Uebereinstimmung zwischen Bewegung und qualitativer Veränderung besteht.

Eben dieses Continuierliche aber erschwert auch hier die begriffliche Fixierung, und die Gewinnung solcher Begriffs-Elemente, welche vollkommen bestimmt und absolut identisch wären. Denn diese Continuität lässt die Weite der Unterschiede, die durchlaufen werden, ohne feste Grenze vom Minimum an stetig wachsen, und ebenso ist das Verhältniss der Zeitgrössen zu der Grösse des durchlaufenen Unterschieds, die Geschwindigkeit der Veränderung, beliebig vieler Werthe fähig. Die unmittelbare sinnliche Auffassung lässt wegen der Grenzen der Unterscheidungsfähigkeit unserer Sinne das Minimum der Veränderung unbestimmt, und ebensowenig vermag sie allen Stadien irgendwelcher Veränderung zu folgen, weil nur in bestimmten Zeitabständen eine merkliche Grösse des Unterschieds der späteren von der früheren Empfindung sich angeben lässt, die zwischenliegenden Differenzen aber in dem Masse, als sie kleiner werden und in der Zeit näher bei einanderliegen, der directen sinnlichen Wahrnehmung sich entziehen. Dazu kommt ein Weiteres: im Gebiete des Gesichts- und Tastsinnes ist jede wahrgenommene Qualität räumlich ausgedehnt. Die Veränderung derselben besteht also aus der Summe der Veränderungen der räumlich unterscheidbaren Theile, die ins Unbegrenzte vermehrt werden könnten. So drohen also die Grenzen des Begriffs zu verschwimmen, und in dem Manigfaltigen, das er umfasst, wollen sich keine bestimmten Punkte festhalten lassen, an welche die begriffliche Bearbeitung sich halten könnte; das Mass der Veränderung nach Grösse und Geschwindigkeit ist mit dem allgemeinen Begriffe der Veränderung noch nicht von selbst gegeben, und der blossen Beobachtung lässt es sich nicht entnehmen, wenn wir die strengsten Anforderungen stellen. Von der Zunahme der Helligkeit, wenn eine Gasflamme durch stärkeren Druck sich vergrössert, von dem An- und Abschwellen eines Tons haben wir wohl ein Bild, das wir bis zu einem gewissen Grade reproducieren können; wir vermögen auch wohl den Anfangs-

und Endzustand dann festzuhalten, wenn er selbst dauernd sich von der Veränderung abhob, aber für jeden Moment den Zuwachs an Stärke zu unterscheiden ist unmöglich.

2. Für feste Begriffe sind wir auch in diesem Gebiete auf eine ideale Construction angewiesen, welche die Messung der Intensitäten und der qualitativen Differenzen voraussetzt, und dann einerseits den Anfangs- und Endpunkt der Veränderung in scharfer Weise durch eine Massangabe bestimmt, andrerseits den Gang der Veränderung aus einer mathematisch durchsichtigen Beziehung zwischen gemessenen Zeitunterschieden und gemessenen Unterschieden der Intensität und Qualität entwirft; und nur soweit bestimmte Formeln dieser Beziehung reichen, haben wir in dem Chaos der einzelnen Veränderungsbilder feste und unveränderliche Begriffe gewonnen.

3. Der einfachste Fall, den wir als Massstab anlegen können, ist der gleichförmigen Bewegung entsprechend die gleichmässige Veränderung, in der die Unterschiede den Zeiten proportional sind; wir haben einen vollkommen bestimmten Begriff davon, was gleichmässige Zunahme der Temperatur oder der Helligkeit ist, was unter der gleichmässig fortschreitenden Erhöhung eines Tons u. dgl. zu verstehen wäre; für die andern Fälle können wir beliebige Formeln construieren, um die Manigfaltigkeit des Gangs einer Veränderung auszudrücken; wir würden durch $i = t^2$ die Zunahme der Helligkeit (i) von einem bestimmten Zeitpunkt an ausdrücken müssen, die eintritt, wenn eine Lichtquelle mit gleichmässiger Geschwindigkeit einer Fläche genähert wird, mit einer complicierteren Formel die Zunahme der Tageshelle mit der Erhebung der Sonne über den Horizont*).

*) Es braucht kaum darauf hingewiesen zu werden, dass es von den Massbestimmungen, die wir zu Grunde legen, abhängt, ob diese Formeln den Gang der rein subjectiven Intensität, oder irgend eines objectiven Masses für dieselbe ausdrücken sollen, das der subjectiven Zunahme nach irgend einer Formel correspondiert, ohne ihr proportional zu sein. Geht man von dem physikalischen Massstabe der Beleuchtungsstärke aus, der eine dem Quadrate der Entfernung proportionale Abnahme der Beleuchtungsstärke einer constanten Lichtquelle zu Grunde legt, so ergibt sich natürlich eine andere Formel, als wenn es

4. Von dem Begriffe der qualitativen Veränderung, der nur den continuierlichen Durchgang durch eine Reihe von Unterschieden der Intensität oder Qualität einer sinnlichen Empfindung ausdrücken will, ist genau der Begriff des Verändertwerdens und Verändertseins zu unterscheiden, der zum Subject nicht den unmittelbar gegebenen, anschaulichen, von Unterschied zu Unterschied übergehenden Empfindungsinhalt, sondern ein Ding hat, auf welches die Veränderung bezogen wird, das sich verändert oder verändert wird, indem seine Qualitäten wechseln; die Bestimmung dieses Begriffs fordert vor allem die Fixierung des Begriffs eines Dings.

§. 72.

Die zuletzt betrachteten Bestimmungen der sinnlichen Qualitäten und ihrer Veränderungen sind in unserem gewöhnlichen Vorstellen immer verknüpft mit der Vorstellung von Dingen, welche Eigenschaften haben und sich verändern.

Das Streben, diese Vorstellung eines Dings logisch zu vollenden und im Begriffe der Substanz zu fixieren, muss zunächst von der Analyse dessen ausgehen, was in dieser Vorstellung enthalten ist und was uns bestimmt sie zu vollziehen.

1. a. Sehen wir von der Veränderung zunächst ab, so liegt der Vorstellung des Dings zuerst die einheitliche

---

sich um das Mass der eben merklichen Zuwächse handelt, welche, die Richtigkeit der Weber-Fechner'schen Formel vorausgesetzt, nach dieser aus den objectiven Massstäben gewonnen werden müssten.

Der andern oben erwähnten Schwierigkeit, die sich ergibt, wo Veränderungen räumlich ausgedehnter Qualitäten in Frage kommen, lässt sich ebenso nur auf mathematischem Wege begegnen; die einfachste Annahme ist die vollkommene Gleichheit der Veränderung über eine bestimmte Fläche hin; complicíertere Fälle kann wiederum nur die mathematische Construction in vollkommen scharfer Weise fixieren. Keine Wahrnehmung brächte es fertig zu bestimmen, wie die Helligkeit einer quadratischen Wand sich ändert, wenn ein Licht, das erst 1 Fuss vor ihrer Mitte war, nun allmählich von ihr entfernt wird; die mathematische Betrachtung entwirft leicht die Formeln, die den Gang der Veränderung für verschiedene Abstände von der Mitte ausdrücken.

Zusammenfassung einer im Raume abgegrenzten und dauernden Gestalt zu Grunde, also eine räumliche und zeitliche Synthese. Da ferner die Empfindungen verschiedener Sinne auf denselben Raum bezogen werden, vollzieht sich eine Synthese verschiedener Empfindungsinhalte, um, was an denselben Ort des Raumes verlegt wird, als Eines zu denken, und hieraus entspringt die Unterscheidung des einen Dings von seinen verschiedenen Eigenschaften; indem dieses zugleich als seiend gedacht wird, schliesst sich der Kreis von elementaren Functionen, die in der Vorstellung des Dings enthalten sind.

Das Motiv, diesen Gedanken zu erzeugen, kann in nichts anderem liegen, als in dem Bedürfniss, die subjective Synthese als eine begründete, das räumliche und zeitliche Zusammensein als ein nothwendiges zu denken.

b. Die logische Bearbeitung des Begriffs muss von der Frage ausgehen, unter welchen Bedingungen der Vollzug jener Synthesen nicht willkürlich und zufällig, sondern objectiv nothwendig und dadurch vollkommen bestimmt sei. Dies führt zunächst auf den Versuch, die Antinomie zwischen der Einheit des Dings und seiner räumlichen Ausdehnung, die immer eine Vielheit enthält, zu lösen, sei es durch den Begriff der einheitlichen Form, sei es durch den des Atoms; in beiden Fällen muss die Fixierung des Substanzbegriffs auf mathematische Elemente zurückgehen, in dem letzteren den Causalitätsbegriff zu Hilfe zu nehmen.

2. Weitere Aufgaben enthält die Vorstellung von Veränderung der Dinge.

a. Entsprungen ist sie aus dem Bedürfniss der Zusammenfassung des continuierlich an demselben Orte Geschehenden zu innerer Einheit, insofern ist die Synthese, welche verschiedene aufeinanderfolgende Sensationen auf Ein Ding bezieht, vollkommen gleichartig den Synthesen, welche die Vorstellung des ruhenden Dings hervorbringen.

b. Die logische Fixierung des Dings, das sich verändert, geräth in die Schwierigkeit, seine Einheit auf festen Ausdruck zu bringen und zu sagen, *was dasjenige ist, das in der Veränderung beharrt*; und so entspringt der Versuch, alle Veränderung auf den *Wechsel der Relationen unveränderlicher Subjecte* zu reducieren, als der nächste Weg die Einheit des Dings im Laufe seiner Veränderungen festzuhalten. Indem dann aber einerseits der erscheinende Wechsel nur *veränderliche Relation zu dem wahrnehmenden Subjecte* sein kann, andrerseits die Frage entsteht, ob der Grund *zusammen erfolgender Veränderungen verschiedener Dinge* in jedem für sich, oder in ihrem Verhältniss liege, führt die logische Bearbeitung des *Substanzbegriffs* auch von dieser Seite zu dem der *Causalität* hinüber.

1. Die Betrachtung der sinnlichen Qualitäten und ihrer Veränderung führt von selbst hinüber zu der Untersuchung derjenigen Begriffe, durch deren Hilfe erst die bis jetzt betrachteten Elemente die Form annehmen, in welcher sie gewöhnlich in unserem Denken vorkommen, die Form von *Dingen*, denen *Eigenschaften* und *Thätigkeiten* zukommen, welche wir in unsern Urtheilen von denselben aussagen können. Alle die Hilfsmittel der Begriffsfixierung, die wir bis jetzt kennen gelernt, scheinen uns im Stiche zu lassen, wenn wir auf unzweideutige Weise sagen sollen, was wir denn damit meinen, dass wir etwas als *ein Ding* bezeichnen. So unzweifelhaft fest steht, dass unsere Rede sich fast immer in Sätzen bewegt, welche diesen Gedanken voraussetzen, so schwierig hat sich, wie die bisherigen Versuche zeigen, die Frage erwiesen, in welcher Weise der dadurch angedeuteten Vorstellung die begriffliche Schärfe und Unzweideutigkeit zu verleihen sei; und gerade je selbstverständlicher es scheint, dass wir es im Bereich unserer Vorstellungen mit Dingen zu thun haben, je unnöthiger und spitzfindiger zuerst die Frage scheinen möchte, desto grössere Vorsicht ist geboten; zumal wenn eine der eingehendsten Untersuchungen,

die Herbarts, zu dem Resultat gekommen ist, die geläufige Vorstellung eines Dings mit vielen Eigenschaften sei ein widersprechender Begriff, dessen Widersprüche die Logik aufzudecken, die Metaphysik wegzuschaffen habe.

2. Der Methode, auch in diesem Gebiete zu begrifflicher Bestimmtheit zu gelangen, kann zunächst kein anderer Ausgangspunkt gegeben sein, als das immer schon vorhandene Vorstellen, welches zu verdeutlichen, zu berichtigen und zu erweitern die allgemeine Aufgabe aller Methodenlehre ist. Wollten wir nun aber den Process einer vergleichenden Abstraction anwenden, um durch ihn zunächst zu finden, was denn in allem, was wir ein Ding zu nennen gewöhnt sind, das Gemeinschaftliche sei, so würde gerade hier uns die Schwierigkeit entgegentreten, auf welche § 40, 5 (I. S. 273 ff.) hingewiesen hat, dass nemlich der Umfang des Gebiets nicht feststeht, innerhalb dessen der Process zu beginnen hätte. Denn eine einfache Ueberlegung zeigt, dass, was wir Ding nennen und in unsern logischen Operationen so behandeln, ein πολλαχῶς λεγόμενον ist; zwischen dem als wirklich existierend gedachten Einzelding und dem bloss logischen Subject von dem etwas prädiciert wird, macht weder die substantivische Sprachform eine Unterscheidung, noch ist es ohne vorangegangene Begriffsbestimmung möglich, sofort die Grenzen zu erkennen, an denen die eine Bedeutung in die andere übergeht, an denen sich das wirkliche Ding unserer täglichen Erfahrung von der Fiction unserer Einbildungskraft, dieses von der geometrischen Figur und diese von dem abstracten Substantiv scheidet.

3. In solchen Fällen bietet die Natur der Sache keinen andern Weg dar, als zunächst auf die Uebersicht des Ganzen verzichtend an den fasslichsten Beispielen die Operation zu beginnen, das was in diesen gedacht wird, zu analysieren und dann zu sehen, welchen Umfang und welche Grenzen der so gewonnene Begriff sich selbst setzt; ein Versuchsverfahren allerdings, das wir aber in ähnlicher Weise schon beim Begriff der Zahl kennen gelernt haben, bei dem es die Natur des Begriffs selbst mit sich bringt.

Beginnen wir also bei dem Nächstliegenden, bei dem, was

ganz unzweifelhaft von Jedermann als »Ding« bezeichnet wird, bei den einzelnen Gegenständen der uns umgebenden Welt, bei denen, auch wenn sie uns unbekannt sind, doch sofort die Frage sich einstellt: was ist das für ein Ding: so lässt sich unschwer durch Analyse dessen, was wir damit bezeichnen und durch Weglassung der Differenzen der uns vorschwebenden Beispiele feststellen, dass wir damit zunächst ein Vorgestelltes meinen, das, zuerst Gegenstand der Wahrnehmung, und weiterhin der reproducierenden Erinnerung, vor allem als Eine räumlich abgegrenzte in der Zeit dauernde Gestalt sich uns darstellt. (Ein Knall, ein Schuss, ein Geruch sind uns keine »Dinge« in demselben Sinne, wie ein Stein oder ein Stück Holz.) Besinnen wir uns, was zuerst uns bestimmt, irgend ein Wahrgenommenes als ein Ding zu betrachten, so ist es die Unveränderlichkeit seiner Gestalt; räumliche Abgrenzung wie Dauer einer Gestalt aber kommt uns dann besonders leicht zum Bewusstsein, wenn sie in der Bewegung sich von andern loslöst und an verschiedenen Orten des Raums als dieselbe erscheint. Dass wir der wahrgenommenen Gestalt ein wirkliches Sein beilegen, liegt ebenfalls in dem Sinne, in welchem wir von Dingen zu sprechen pflegen.

4. Sehen wir von der letzteren Bestimmung zunächst ab, so tritt in den Vordergrund jedenfalls die Bestimmung der Einheit. Was wir als ein Ding betrachten, muss jedenfalls Ein Ding sein — ein einheitliches Object, das wir in Einem abschliessenden Acte vorstellen, zugleich von anderen Dingen unterscheiden, und in dieser Unterscheidung festhalten *). Diese Bestimmung der Einheit allein macht es fähig, Subject eines einfachen Urtheils zu werden.

Allein diese Bestimmung der Einheit ist zunächst selbst vieldeutig. Was mit ihr gemeint ist, ist einerseits die Einzelnheit, die sich anschaulich in der räumlichen Abgegrenztheit und der dadurch bedingten Unterscheidung von allem andern darstellt, was sich an andern Orten des Raums befindet, — andrerseits die Identität mit sich, die in der Möglich-

*) Vrgl. § 66, 2. S. 39 ff.

keit liegt, dasselbe durch verschiedene Zeitmomente als für die Vorstellung dauernd festzuhalten; wogegen von Einheit im Sinne von Einfachheit nicht die Rede ist, im Gegentheil die Einheit eines Dings die Unterscheidung verschiedener Theile desselben oder verschiedener Elemente in seiner Vorstellung durchaus nicht ausschliesst. Eine geometrische Figur, wie ein Kreis oder ein Dreieck, kann uns als Beispiel dienen für diese Elemente der Vorstellung; sie ist Eine, sofern wir sie in Einem zusammenfassenden Acte vorstellen, räumlich abgegrenzt innerhalb des umgebenden Raums, eine beliebige Zeit sie festhaltend als unveränderliches Object; aber nicht einfach, denn es lassen sich im Kreise Mittelpunkt und Peripherie, im Dreieck die Seiten von einander und von den Winkeln unterscheiden; das schlechthin Einfache wäre nur der Punkt. In demselben Sinne, wie eine geometrische Figur, können wir dann auch die Dinge unserer wirklichen Wahrnehmung betrachten, sofern sie blosse Bilder sind, die wir in der Anschauung festhalten; ein Regenbogen, der Schatten eines ruhenden Körpers haben diese abgegrenzte Gestalt, die für die Anschauung besteht; ihre Einheit beruht auf der räumlichen Abgrenzung und Zusammenfassung eines bestimmten, gleichartigen oder ungleichartigen, aber continuierlichen sinnlichen Inhaltes; und diese erweist sich als zunächst bloss subjectiv dadurch, dass sie vielfach willkürlich ist. Wie es an dem Fixsternhimmel uns freisteht, alle möglichen Combinationen der leuchtenden Punkte zu Figuren zu vollziehen, die Sterne des grossen Bären, des Orion etc. als eine zusammengehörige Gruppe, als Figur zu betrachten, wobei es sich um nichts als den Rahmen handelt, in dem wir für uns eine Manigfaltigkeit fassen: so können wir einen Holzstoss, oder eine Pyramide von Kugeln, einen Sandhaufen als Einheit, als Ein Ding bezeichnen, obgleich es eine Vielheit in sich begreift.

Es hängt mit dem Bisherigen zusammen, dass uns zunächst nur die Sinnesgebiete, deren Empfindungen von Hause aus räumlich sind, und die sich zugleich durch ihre ununterbrochene Erregung im Gegensatz zu den intermittierenden Empfindungen der andern Sinne auszeichnen, die Vorstellungen von Dingen in diesem Sinne vermitteln. Was als ein

Einheitliches und Dauerndes abgegrenzt werden kann, ist zunächst entweder durch die Farbe oder durch Empfindungen des Tastsinns bestimmt, eine *gesehene oder getastete Gestalt*.

5. Aber nun kommt als wesentlicher Zug hinzu, dass die Dinge, die wir kennen, nicht bloss für einen Sinn vorhanden sind, sondern sich in der Regel *verschiedenen Sinnen*, zunächst dem Gesichts- und Tastsinn, zugleich manifestieren.

Es ist hier nicht der Ort zu untersuchen, in welcher Weise die Beziehung verschiedener Sinnesempfindungen auf *dasselbe Object* psychologisch sich bildet; es kommt nur darauf an, sich klar zu machen, welche Vorstellungen in der gewohnten Auffassungsweise liegen.

Und hier ist nun die Grundvoraussetzung, dass *der gesehene und der getastete Raum ein und derselbe Raum ist*, und die Erfüllung des Sehraums keine andere ist als die des Tastraums, dass also das, was an einer bestimmten Stelle des Raumes sowohl dem Gesichtssinn als dem Tastsinn geboten ist, *eins und dasselbe* sein muss, *weil an derselben Stelle des Raumes nicht Zweierlei vorgestellt werden kann.* Diese Einheit des Raumes ist also nicht *ein Product unserer Wahrnehmungen*, sondern die *Voraussetzung, unter der wir unsere verschiedenen Empfindungen zu Vorstellungen von Dingen bilden*; die Synthese von Farbe, Härte u. s. w. steht *unter dem Gesetze, dass was an derselben Stelle des Raums ist nur Eins sein kann.*

Damit ist die Vorstellung der *Raumerfüllung* einerseits, der *räumlichen Ausschliessung* andrerseits gegeben; so gewiss uns Farben- und Tastqualitäten nur mit räumlicher Ausdehnung zusammen gegeben sind, so gewiss in Beziehung auf diese verschiedene Farben sich ausschliessen, so gewiss ist auch das vorgestellte Ding dadurch constituiert, dass uns ein Theil des Raums durch eine bestimmte Farbe und Tastqualität ausgefüllt ist.

6. Auf Grund dieser *Identität des Raums und seiner Orte* erscheinen uns die verschiedenen Sinnesqualitäten als *Eigenschaften eines und desselben Dings*; die

Identität ist zunächst die locale, die Einheitlichkeit ist durch die räumliche Grenze gegeben, die für Tastsinn und Gesicht in übereinstimmender Weise vorhanden ist. Es erhellt daraus, dass für diesen Standpunkt die Schwierigkeiten gar nicht vorhanden sind, welche die Herbart'sche Metaphysik gegen den Begriff eines Dings mit vielen Eigenschaften erhebt; dass wir nur dadurch den Gedanken der Selbigkeit des Raums für verschiedene Sinne vollziehen, nur dadurch von etwas reden können, was an einem bestimmten Orte dieses selbigen Raums wahrgenommen wird. Unsere verschiedenen Sinne kämen in unlösbaren Conflict, wenn die räumlichen Bilder des einen nicht identisch wären mit den räumlichen Bildern des andern.

7. Indem sich mit diesem geometrischen Begriffe der Einheit und Selbigkeit eines Dings noch der nicht weiter abzuleitende Gedanke, dass es sei, verknüpft, vollendet sich die gewöhnliche populäre Vorstellung, mit der wir beim Beginne aller Wissenschaft operieren; der Grundsatz, dass an demselben Orte des Raums nicht zwei verschiedene Dinge sein können, ist also nicht ein Grundsatz, der zu der schon fertigen Vorstellung von Dingen erst hinzukäme, sondern ein Grundsatz, der die Bildung dieser Vorstellung selbst leitet, und insofern mit weit mehr Recht, als mancher Kantische Grundsatz, unter die apriorischen Voraussetzungen unserer Erfahrung aufzunehmen wäre; bei dem ebenso sein Ursprung aus der Einheit des Selbstbewusstseins klar zu Tage liegt *).

8. Die bisherige Betrachtung dessen, was wir in der Vorstellung eines Dings eigentlich thun, hat uns eine dreifache Zusammenfassung gezeigt: eine zeitliche, sofern wir etwas als dauernd durch unterscheidbare Momente hindurch nur durch Zusammenfassung derselben vorstellen können; eine räumliche, sofern die einheitliche Abgrenzung eines Raumbildes eine Zusammenfassung verschiedener Theile voraussetzt; eine Vereinigung endlich der Raumvorstellungen durch den Gesichts-, und der Raumvorstellungen durch den Tastsinn,

---

*) Vrgl. I. S. 354. § 47, 9.

durch welche die Qualitäten beider Sinne zu Eigenschaften eines und desselben wurden.

9. Nun führt aber vor allem die ursprünglich räumliche Basis, auf der die Vorstellung eines Dinges als Eines Dinges ruht, ihre Schwierigkeiten mit sich, und erzeugt das Bedürfniss, dieselbe weiter zu bearbeiten. Denn mit der Ausgedehntheit des Raums erhebt sich jetzt die Frage, ob ein ausgedehntes Ding wirklich als Einheit festgehalten werden könne, ob die Abgrenzung, durch welche es bei einem ersten Schritte als eine Einheit ausgesondert und von andern Einheiten unterschieden worden ist, eine definitive, d. h. ob sie eine nothwendige sei, die nicht anders vollzogen werden könnte?

Denn wenn auch die vollkommene Uebereinstimmung in dem allgemeinen Verfahren, durch das die Empfindungen zu Vorstellungen von Dingen verarbeitet werden, auf ein Naturgesetz hinweist, das zuletzt in der Einheit des Selbstbewusstseins gegenüber der Manigfaltigkeit und Unvergleichbarkeit unserer sinnlichen Affectionen gegründet ist, so ist doch damit nicht die übereinstimmende und objectiv nothwendige Anwendung dieses Verfahrens auf den gesammten Inhalt der Empfindung verbürgt, vielmehr handelt es sich darum, zu fragen, in welcher Weise diese Anwendung gemacht werden müsse, um vollkommen feste, aller subjectiven Differenz entrückte Begriffe zu gewinnen?

10. Sehen wir zunächst davon ab, dass nach dem Bisherigen die Beziehung verschiedener Sensationen auf Ein Ding durch die Localisation bedingt ist, bei der es sich selbst wieder fragt, in welcher Weise sie allgemeingültig zu vollziehen sei, sehen wir vorerst von allen Schwierigkeiten ab, welche Bewegung und Veränderung mit sich führen — wir haben schon oben darauf hingewiesen, dass es zum Theil willkürlich ist, was wir innerhalb der räumlichen Welt als Einheit abgrenzen und zusammenfassen wollen, willkürlich, ob wir einen Holzstoss oder die einzelnen Scheiter desselben als Einheit fassen wollen. Dasselbe wiederholt sich aber bei jeder ausgedehnten Einheit; schon die blosse Möglichkeit innerhalb jedes ausgedehnten Dings Theile zu denken, es als ein

Ganzes zu betrachten, das aus verschiedenen Theilen besteht, eine rechte und linke, eine obere und untere Hälfte desselben zu unterscheiden, eröffnet die Widersprüche zwischen Einheit und Ausgedehntsein, die sich durch die ganze Geschichte des Substanzbegriffs hindurch verfolgen lassen. Denn einerseits ist die Unterscheidung von Form und Materie, und der platonisch-aristotelische Versuch, die Einheit des Dings in die Form als etwas für die Vorstellung feststehendes zu verlegen, hieraus entsprungen, andrerseits wurzeln hierin alle Bestrebungen, durch Theilung der Ausdehnung auf ein wirklich Einfaches und Letztes zu kommen, dem die Räumlichkeit überhaupt oder wenigstens die factische Theilbarkeit und Zerlegbarkeit in Vieles abgesprochen wird, um so ein Subject zu gewinnen, das dem logischen Bedürfniss einer schlechthin einheitlichen und einfachen Aussage entspricht. Die antike wie die moderne Atomistik lässt sich in ihrem Grundgedanken also schon aus dem Bedürfniss begreifen, den Begriff des Dings logisch zu fixieren.

11. Aber sobald wir diese Richtung einschlagen, wiederholt sich der alte Antagonismus zwischen der Continuität des Raumes und dem Bedürfniss der Einheit. So lange wir durch die Theilung bloss kleinere und immer kleinere Dinge gewinnen, halten wir zwar die ursprüngliche Anschauung fest, kommen aber zu keinem Ziele; wird aber der Process zu seiner äussersten Spitze hinausgetrieben, auf welcher die Atome alle Ausdehnung verlieren, um absolut einheitlich zu sein, so verschwindet sofort aller Inhalt, den die Vorstellung des Dings hatte, alle Möglichkeit, jene Prädicate anzuwenden, die wir zunächst als Eigenschaften eines räumlich ausgedehnten Dings festgehalten hatten; weder Farbe noch Härte, noch eine andere der mit der Raumvorstellung untrennbar verknüpften Empfindungsqualitäten kann jetzt mehr gelten, und der Begriff des Dings wird der Sphäre des sinnlich Anschaubaren vollkommen entrückt; was früher als einheitliches Ding galt, ist nur eine subjective Zusammenfassung einer Vielheit von Punkten, die in bestimmter räumlicher Lage zu einander sich befinden, die continuierliche Raumerfüllung ist ein Schein, und die Abgrenzung der Dinge gegeneinander nur von

der Art und Weise abhängig, wie diese unsinnlichen Dinge in ihrer Vielheit unsere Empfindung afficieren. Der Begriff der sinnlichen Eigenschaft löst sich in eine Wirkung auf unsere Empfindung auf; und was wirklich ein Ding ist, hört auf, wahrnehmbar zu sein. Soll aber die in der gewöhnlichen Redeweise geübte Zusammenfassung einer Vielheit von Atomen zu Einem Ding noch eine Berechtigung haben, so kann auch diese dann nur in den realen Beziehungen bestehen, welche eine bestimmte Vielheit von Atomen zu einander hat, in ihrer Wechselwirkung; und der Begriff des zusammengesetzten Dings wird von dem Causalitätsbegriff abhängig, die wahrnehmbare Form ist Ausdruck der Gesetze, unter denen das Zusammensein dieser bestimmten Vielheit steht.

12. Mag man nun den einen oder den andern Weg einschlagen, den Begriff des Dings durch den der Form oder den des Atoms fixieren wollen: auf beiden Wegen zeigt sich, dass auch hier zur begrifflichen Bestimmtheit nur durch die mathematischen Begriffe sich gelangen lässt. Denn Begriffe von Formen haben wir ebensoweit, als unsere geometrische Construction nach bestimmten Gesetzen reicht. Der Begriff des Atoms aber setzt ebenso den geometrischen Begriff des Punktes voraus, und die Zurückführung eines sinnlich anschaubaren Dinges auf Atome verlangt wiederum die geometrische Construction der gegenseitigen Lagen vieler Punkte. So dass auch hier bereits die Abhängigkeit der Begriffsbildung in diesem Gebiete von der Ausbildung der mathematischen Vorstellungen ins klarste Licht tritt.

13. Wir dürfen nicht weiter gehen, um die völlige Unzulänglichkeit der Lehre einzusehen, welche die populäre Vorstellung des Dings auf die blosse Coexistenz sinnlicher Qualitäten zu reducieren sucht. Es war allerdings vom empiristischen Standpunkt aus consequent, wenn Hume den wankenden und schillernden Substanzbegriff Locke's, als dessen greifbarer Gehalt doch zuletzt nur »eine Anzahl einfacher Ideen, die immer zusammen vorkommen« *), übrig blieb, ganz

*) Locke, Essay II, 23, § 1.

zu eliminieren trachtete, und Mill*) formuliert die daraus sich nothwendig ergebenden Folgerungen, wenn er den Inhalt jedes Urtheils über Eigenschaften eines Dings dahin angibt, dass darin die Coexistenz der Attribute, welche die Bedeutung des Prädicatsworts ausmachen, mit denen, welche die Bedeutung des Subjectsworts ausmachen, behauptet werde; wobei wiederum die Attribute sich zuletzt in lauter Gemüthszustände auflösen lassen, sofern diese alles sind, was wir von den vorausgesetzten äusseren Objecten wirklich erkennen; denn die Sensationen und die Ordnung ihres Eintretens machen alles aus, was wir von der Materie wissen können. Allein ist die populäre Vorstellung eines Dings — und nur mit dieser beschäftigen sich diese Theorieen — damit erschöpft, dass eine Anzahl von Sensationen, Farbe, Härte u. s. f. »coexistieren«? Zunächst kann nicht gesagt werden, dass diese Coexistenz im strengsten Sinne Gegenstand unmittelbarer Wahrnehmung ist, denn die Sensationen, durch welche wir ein Ding kennen lernen, succedieren sich in der Regel; was aber das wichtigere ist, der Begriff der Coexistenz ist viel zu weit und unbestimmt, denn er lässt die Sensationen unabhängig von einander bestehen und schliesst nicht einmal die locale Identität ein, welche doch jedenfalls in der Vorstellung des Dings mit enthalten ist (denn wenn Mill gelegentlich für ‚Coexistenz' räumliche Ordnung sagt, so ist auch das ungenau, denn die verschiedenen Eigenschaften eines Dings sind nicht räumlich geordnet); würde aber auch die locale Identität noch hinzugenommen, so fehlte doch der Einheitspunkt, den Locke richtig als Bestandtheil der geläufigen Vorstellung erkannt hatte und den Hume sich abmüht aus subjectiven Gewohnheiten zu erklären, der aber eben in dem Grundsatze ausgesprochen ist, dass an demselben Orte des Raums nicht zwei verschiedene Dinge sein können.

Der empiristischen Ansicht einer bloss äusserlichen, in der Wahrnehmung gegebenen und durch Gewohnheit sich befestigenden Association verschiedener Empfindungen ist also der Satz gegenüberzustellen, dass im Begriffe des Dings eine

---

*) System der deductiven und inductiven Logik. I. Buch. 3. u. 4. Cap.

Synthese vorhanden ist, welche nicht aus den sinnlichen Factoren unseres Vorstellens erklärt werden kann, sondern in letzter Instanz auf eine ursprüngliche Function zurückgeht, vermöge der wir die Empfindungen verschiedener Sinne aufeinander beziehen, um sie zur Vorstellung eines räumlichen Objects zu gestalten; und der eigentliche Begriff des Dings ist dadurch bedingt, dass wir das Gesetz dieser Synthese uns zum Bewusstsein bringen, und seine normale objectiv nothwendige Anwendung suchen; in welcher Weise diese gelingt, ob durch den Begriff der Form oder durch den des Atoms, darüber kann erst die Beschaffenheit des Inhalts, der vereinigt werden soll, und die Ausbildung des Causalitätsbegriffs entscheiden.

Fragen wir aber nach dem letzten Motive dieser Synthese, so liegt es einerseits in der Nothwendigkeit, die einzelnen Elemente unseres Bewusstseins zu vereinigen, andrerseits darin, dass diese Vereinigung nur dann eine nothwendige, begründete ist, wenn in dem Object selbst der Grund liegt, dass verschiedene Sensationen an demselben Orte des Raums zusammen sind. Die Einheit des Dings macht das nothwendig, was uns in unserem Bewusstsein zusammen gegeben ist.

14. Während uns bisher die Schwierigkeiten beschäftigt haben, welche die Fixierung des Begriffs des Dinges gegenüber seiner räumlichen Ausdehnung und der Vielheit seiner Eigenschaften mit sich bringt: so erwächst eine neue Reihe von Fragen, wenn wir die gewöhnliche Auffassung begrifflich bearbeiten wollen, welche den Dingen nicht bloss beliebige Dauer, sondern während ihrer Dauer zugleich Veränderung zuschreibt. Von dieser Seite hat Kant dem Substanzbegriff seine Bedeutung zu geben unternommen, indem er ihn auf das Beharrliche im Wechsel reducierte, und die Nothwendigkeit des Substanzbegriffs eben dadurch einleuchtend zu machen versuchte, dass ohne ein Beharrliches auch der Wechsel nicht als solcher gedacht werden könnte, also jede objective Zeitbestimmung und damit Erfahrung überhaupt unmöglich wäre.

15. Orientieren wir uns zunächst über den Sinn, in welchem die gewöhnliche Auffassung von Veränderung in

Beziehung auf die Dinge spricht, so beruht die Sicherheit, mit der sie in den einfachsten Fällen die Veränderung einer sinnlichen Eigenschaft als Veränderung des Dinges selbst bezeichnet, auf der unmittelbar aufgefassten Continuität der Vorgänge, welche sich innerhalb des räumlich abgegrenzten Rahmens zutragen, den uns ein bestimmtes Ding ausfüllt. Wenn vor unsern Augen ein blaues Papier sich röthet, ein auf den Ofen gelegtes Stück Wachs zerschmilzt, wenn in unserer Hand ein kalter Körper sich erwärmt, ein harter erweicht: so haben wir überall einen ganz continuierlichen Uebergang, der an derselben Stelle des Raumes sich vollzieht, und das Motiv tritt nirgends ein, etwa anzunehmen, dass, was früher da war, durch eine ganz andere Substanz ersetzt worden sei; die Einheit des Dings haftet in dieser Hinsicht, wie vorher an der räumlichen Abgegrenztheit, so jetzt an der zeitlichen Continuität der Empfindungsübergänge innerhalb dieser Grenzen, beziehungsweise an der stetigen Veränderung dieser Grenzen selbst. Um dieser Stetigkeit willen glauben wir die Einheit auch dann festhalten zu müssen, wenn, wie im Falle des schmelzenden Eises, alle und jede unmittelbar empfindbaren Qualitäten sich ändern — Farbe, Gestalt, Temperatur, Härte u.s.f.; in diesem Falle lässt sich von einem der Anschauung gegebenen Beharrlichen, einem Complex von sinnlichen Eigenschaften, in welchem ein Theil bliebe, ein anderer Theil wechselte, gar nicht reden. Wären wir auch geneigt, dann von Verwandlung eines Dings in ein anderes zu reden, so ist doch der Uebergang von diesem Falle zu den anderen, in denen nur ein Theil der Eigenschaften wechselt, so allmählich, dass eine feste Grenze zwischen Veränderung und Verwandlung nicht gezogen werden kann, und wir befinden uns, wenn wir von dem bloss sinnlichen Augenschein ausgehen wollten, in völliger Verlegenheit, die Begriffe der Veränderung und der Verwandlung gegeneinander abzugrenzen, zu unterscheiden, wann dasselbe Ding bleibt und nur eine seiner Eigenschaften verändert, und wann es in ein anderes Ding übergeht.

Aehnlichen Schwierigkeiten begegnet diejenige Seite der Veränderung, welche sich auf das Wachsthum und Ab-

nehmen des Volumens bezieht. Wieder ist es die Continuität des Vorgangs zusammen mit der localen Identität, welche uns nicht zweifeln lässt, dass der wachsende Organismus, der steigende Strom, das sich zusammenziehende Quecksilber, die einschrumpfende Frucht dasselbe Ding sei, und von hier führen wieder ganz allmähliche Uebergänge zu den Fällen hinüber, wo die Grenzen Null werden, zum Entstehen und Vergehen. Die unmittelbare Auffassung berechtigt unzweifelhaft zu sagen, dass an dem reinen Himmel Wolken entstehen und verschwinden, dass Dämpfe sich bilden und das Feuer erlischt.

16. Sobald wir uns klar machen, dass Veränderung, Wachsthum und Abnahme, Entstehen und Vergehen als Prädicate eines und desselben Dings eben dadurch zu Stande kommen, dass unser zusammenfassendes Bewusstsein eine Reihe in der Zeit in stetigen Uebergängen succedierender Bilder zusammenfasst — eben darum zusammenfasst, weil nirgends durch ein plötzliches Abbrechen, einen Sprung in der sinnlichen Auffassung das Motiv liegen könnte, eine Grenze zu ziehen und die Existenz des früheren Moments von dem des späteren abzusetzen —, so erhellt die Gleichartigkeit der Synthese, in der dieses Zusammennehmen einer Vielheit von zeitlich aufeinanderfolgenden Erscheinungen sich vollzieht, mit der Synthese eines räumlichen Continuums und der Synthese einer Vielheit von Eigenschaften verschiedener Sinne, und die Bedeutung der dadurch gedachten Einheit, welche die Vielheit aufeinanderfolgender Unterschiede nicht ausschliesst, sondern voraussetzt. Der Begriff der Veränderung enthält so wenig einen Widerspruch als der Begriff des Dings mit vielen Eigenschaften; denn wenn gesagt wird, es sei dasselbe Ding, das jetzt hart und dann weich ist, so wird ja nicht gesagt, hart und weich seien dasselbe, und auch nicht gesagt, das Ding sei dasselbe in dem Sinne einer unterschiedslosen Identität; eben die Unterscheidung des Dings von seinen Eigenschaften macht den Gedanken widerspruchslos, dass dasselbe Ding verschiedene Eigenschaften haben könne. Wäre es nur die Summe der

Eigenschaften, bestünde seine Vorstellung nur durch die Functionen, durch welche wir die Eigenschaften als solche auffassen, dann könnte es eben gar nicht zum Gedanken des sich verändernden Dinges kommen.

Nicht in diesen angeblichen Widersprüchen kann also das Motiv liegen, aus dem die wissenschaftliche Betrachtung von den ersten Anfängen an versucht hat, den Gedanken der Veränderung, der Entstehung und des Vergehens los zu werden.

17. Auch der Kantische Beweis für die Beharrlichkeit der Substanz, der die Veränderung stehen lässt und nur die Verwandlung und das Entstehen aufhebt, ist nicht zwingend. Das Bestreben, einen physicalischen Grundsatz, den er als Grundstein aller Naturwissenschaft voraussetzt, als a priori nothwendig aus den Bedingungen der Möglichkeit einer Erfahrung zu erweisen, verdunkelt den Gang des Beweises selbst und schiebt ein Element — das unveränderliche Quantum der Substanz — ein, das aus den Prämissen nicht folgt. Denn kommt es bloss darauf an, dass Zugleichsein und Folge wahrgenommen wird, bloss darauf, dass der für sich leeren Zeit etwas im Dasein entspricht: so ist dieser Forderung schon dadurch genügt, dass überhaupt irgend etwas Beharrliches im Ganzen meiner Erfahrung vorhanden ist, an welchem ich den Wechsel messen kann. Dieses Beharrliche bin aber vor allen Dingen Ich selbst, als das Correlat aller Gegenstände meines Bewusstseins, und da an diesem meinem Bewusstsein jedenfalls ursprünglich die Zeit hängt, so ist schon damit die Möglichkeit, Zugleichsein und Folge wahrzunehmen, gegeben; beharrlich ist aber ebenso der Raum, innerhalb dessen alle äusserlich wahrgenommenen Veränderungen vor sich gehen. Die Forderung, die Kant weiter daran knüpft, dass in den Gegenständen der Wahrnehmung das Substrat anzutreffen sei, welches die Zeit überhaupt vorstellt, ist thatsächlich in der Allgemeinheit, in der er sie aufstellt, nicht erfüllt; ein Theil dessen, was der Empfindung entspricht, des Realen, ist ja in fortwährendem Wechsel begriffen, und was als Substrat immer dasselbe bleiben soll, ist nicht das Reale, d. h. der Empfindung correspondierende, ist kein Gegenstand der Wahrnehmung. Es ist unrichtig, dass

das Entstehen oder Vergehen schlechthin gar keine mögliche Wahrnehmung sei, weil das Beharrliche die Vorstellung von dem Uebergange aus einem Zustand in den andern, vom Nichtsein zum Sein allein möglich mache; es genügt, um Entstehen und Vergehen wahrzunehmen, dass ein Theil der Erscheinungen beharrt, innerhalb dessen und durch Vergleichung mit welchem das Eintreten einer neuen Erscheinung wahrgenommen werden kann. Der Grundsatz von der Beharrlichkeit der Substanz im Kantischen Sinne setzt eine Totalität der Erscheinungen voraus, die in der Wahrnehmung niemals angetroffen wird; der Beweis desselben redet, als ob alles Eine Einheit wäre.

18. Nach unserer Auffassung ist es ein anderes Motiv, das zu dem Grundsatz der Beharrlichkeit der Substanz geführt hat, und der Beweis für seine Richtigkeit ist nur ein empirischer, und der Grundsatz gilt nur für das Gebiet, in dem er empirisch erwiesen ist.

Das Motiv liegt in der Schlüpfrigkeit, mit welcher die Veränderung in jeder Form dem festen Griff sich entwindet, durch welchen unser Denken sie fassen will. Wie die räumliche Ausdehnung des Dings dazu drängt, die Schwierigkeiten der unendlichen Theilbarkeit zu überwinden durch Zurückgehen auf ein absolut Einfaches, so drängt die zeitliche Continuität des Wechsels, seine Unfassbarkeit für das scheidende Denken dazu, den Wechsel aus dem Begriffe des Dinges zu entfernen. Ist nach der gewöhnlichen Auffassungsweise trotz dem Wechsel, wegen der Continuität desselben, die Vorstellung eines einheitlichen trotz der Veränderung als dasselbe dauernden gegeben: so ergibt sich jetzt die Aufgabe zu sagen, was nun dieses Eine ist, es in einem festen Begriffe zu fixieren. Der erste Schritt ist die Trennung des Bleibenden von dem Veränderlichen; beim Blatte, das sich verfärbt, bleibt die Form, die Farbe wechselt; an jene also kann sich zunächst das fixierende Denken halten; oder es wechselt die Form, wie bei der Flüssigkeit, welche die Form jedes Gefässes annimmt, aber ihre übrigen Qualitäten behält; und so schwebt uns in der That meist, wenn wir vom Verändertsein der Dinge reden, das gewohnteste Bild als das eigentliche Ding vor,

und wir durchlaufen die Reihe der Veränderungen in der Einbildungskraft, um uns nachher allmählich an das neue Bild zu gewöhnen. Aber unser Bedürfniss fester Begriffe verlangt nach strenger Einheit; was wir als Ein Ding sollen anerkennen, darf nicht dieser Proteus sein, den wir nicht festhalten können; und so versuchen wir das Dauernde und Bleibende hinter die wahrnehmbare Erscheinung zu verlegen, und die Veränderung als nur scheinbare von ihm loszulösen; die Eigenschaften, durch die wir es von anderem unterscheiden als etwas schlechthin Beharrliches, das Wechselnde aber als blosse Relation zu denken, welche das Ding selbst in seinem Bestande nicht afficiert. Und je eingreifender die Veränderung ist, auf je mehrere Eigenschaften sie sich erstreckt, wie beim schmelzenden Eise oder beim erstarrenden Erze, desto dringender wird die Aufforderung, der Einheit, die unsere zusammenfassende Wahrnehmung zuerst begründet, einen festen Kern zu geben. Aus diesem Bedürfniss, das Wechselnde auf unveränderliche Subjecte zu reducieren, ist vorzugsweise die alte Atomistik entsprungen; aus dieser stammt das Gigni de nihilo nihil, in nihilum nil posse reverti im Sinne des Lucrez; während der Grundsatz ex nihilo nihil fit vielmehr im Sinne des Causalitätsprincips als dem der Beharrlichkeit der Substanz angewendet zu werden pflegt. Der Beweis aber für die Gültigkeit des Grundsatzes, dass das Quantum der Substanz unveränderlich sei, konnte erst geführt werden, nachdem ein Mass für das Quantum der Substanz gefunden war, nachdem das Gewicht — also eine Relation, eine Wirkung — als dieses Mass anerkannt war, und die Chemie nachweisen konnte, dass in allen chemischen Verbindungen und Trennungen das Gewicht constant bleibt; darin, sowie in der Möglichkeit, auch äusserlich erkennbar das frühere Ding wieder herzustellen, liegt der empirische Beweis für eine unsern logischen Bedürfnissen entsprechende Hypothese; die Möglichkeit einer Wahrnehmung von Zugleichsein und Nacheinander aber verlangt keineswegs jenen Grundsatz, der auch keinerlei Anleitung gibt, wie er doch thun müsste, was denn in der Erscheinung als das Beharrliche, d. h. als Substanz zu betrachten sei. Denn

in dem blossen Satze, dass das Wechselnde die verschiedenen Modi sein müssen, in denen das Beharrliche existiert, ist wieder das Beharrliche als eine Einheit genommen, als ein einheitliches Substratum, während von unserer ersten Auffassung aus immer die Frage am nächsten liegt, welches Einzelne das Subject sei, das sich verändert.

Kant hat in dem Satze: »in allen Erscheinungen ist das Beharrliche der Gegenstand selbst, d. i. die Substanz, alles aber was wechselt oder wechseln kann gehört nur zu der Art, wie diese Substanz oder Substanzen existieren, mithin zu ihren Bestimmungen«, schon durch das unbestimmte »Substanz oder Substanzen« auf diese Lücke seiner Lehre hingedeutet. Nebendem aber bleibt die Schwierigkeit, wie nun die Einheit des Dings im Wechsel seiner Bestimmungen festzuhalten sei, unvermindert bestehen; das von Herbart betonte Problem der Veränderung ist gar nicht berührt. Und doch geht gerade hierauf das Hauptinteresse in der wissenschaftlichen Fixierung des Substanzbegriffs. Wenn wir uns fragen, was von allgemeinen Gesichtspunkten für die chemische Atomistik spricht, so ist es nichts anderes, als dass wir dieses Problem der wirklichen Veränderung der einem Ding inhärierenden Eigenschaften loswerden; wenn wir fragen, was die Physiologie der Sinnesorgane und die Entwicklung der Mechanik der Aggregatzustände für die Metaphysik geleistet hat, so besteht es darin, dass sich die Veränderung der Eigenschaften, welche die gewöhnliche Wahrnehmung aufzudrängen scheint, in die Veränderung von lauter Relationen auflöst, in welche unveränderliche Substanzen treten, so dass alle Veränderung jetzt nur, neben der räumlichen Bewegung, die allein objectiv bleibt, in die Thätigkeiten des empfindenden und wahrnehmenden Subjects fällt, das von den unveränderlichen Dingen in wechselnder Weise afficiert wird.

Damit lösen sich aber die Eigenschaften, durch welche wir zunächst den Begriff des Dinges und seiner Veränderung bestimmen wollten, in lauter Wirkungen auf, und es zeigt sich auch von dieser Seite, dass der Begriff des Dinges sich nicht ohne den der Ursache vollenden kann, sobald er seiner populären Unbestimmtheit entrückt werden soll.

19. Aber noch von einer andern Seite werden wir auf diesen Begriff hinausgewiesen. Lag nach S. 117 das letzte Motiv zu der Synthese, die wir in dem Gedanken des Dings vollziehen, darin, dass das Zusammensein der Qualitäten, die uns unser Selbstbewusstsein an demselben Orte zu vereinigen zwingt, als ein nothwendiges gedacht werden soll: so wendet sich derselbe Gesichtspunkt auch auf die Zusammenfassung der Veränderungen an; auch hier suchen wir einen einheitlichen Grund des successiven Zusammenseins der verschiedenen Qualitäten. Der Begriff des Thuns verlegt den Grund dieser Succession in die Einheit des Dings, und er ist an sich so wenig widersprechend, als der Gedanke der vielen Eigenschaften eines Dings; aber da wir zugleich die Succession des Thuns verschiedener Dinge haben, so entsteht die Frage, ob auch diesem ein Grund unterliegt, und ob wir nicht den Grund der Veränderung, statt ihn in jedem Dinge für sich zu suchen, in ihrem Verhältniss zueinander zu suchen haben.

§. 73.

1. Die Analyse der Causalitätsvorstellung muss, die Frage nach einem allgemeinen Causalprincip zunächst bei Seite lassend, von der Vorstellung des Wirkens eines Dings auf ein anderes ausgehen, wie sie in der gewöhnlichen Sprache überall vorausgesetzt und in den einzelnen Fällen als unzweifelhaft gegeben betrachtet wird.

Ein Wirken wird überall da angenommen, wo räumliche und zeitliche Continuität der Bewegungen oder sonstigen Veränderungen von Dingen wahrgenommen wird; die blosse Succession von Vorgängen erschöpft aber den Sinn, den wir mit „Wirken" verbinden, nicht, sondern muss durch den Gedanken ergänzt werden, dass das Thun eines Dings in das andere übergreife und eine Veränderung desselben, die es von selbst nicht erfahren hätte, hervorbringe.

Das Motiv, diese Vorstellung des Wirkens zu erzeugen, liegt in dem Bedürfniss, einen einheitlichen Grund für den wahrgenommenen Zusammenhang zu haben und

ist darum verwandt dem Motiv, das zu der Vorstellung des Dings führt.

Aus diesem Motive dehnt sich die Vorstellung des Wirkens und Bewirktwerdens, durch Analogieen geleitet, auch über die Fälle aus, in welchen sie zunächst angewendet wurde, und zieht auch das Ruhende und Bleibende theils als Effect einer früheren Wirkung, theils als Vermögen und Kraft zu einer späteren unter denselben Gesichtspunkt.

2. a. Die logische Fixierung der so gewonnenen Elemente der Vorstellung hat zunächst die Schwierigkeiten zu lösen, die in dem Zeitverhältnisse von Ursache und Effect liegen, sodann diejenigen, die in der ausschliesslichen Beziehung des ganzen Erfolgs auf die wirkende Ursache begründet sind. In jener Hinsicht ergibt sich die Gleichzeitigkeit des Wirkens und der Entstehung des Effects; in dieser die Nothwendigkeit, den Effect zugleich auf das leidende Object als seinen Grund zu beziehen, und also auf ein Verhältniss zweier Dinge zurückzugehen. Dadurch bestimmt sich der Begriff der Kraft als ein Relationsbegriff.

b. Die logische Fixierung geht ferner auf das Ziel aus, das Wirken auf unveränderliche Substanzen mit unveränderlichen Kräften zurückzuführen und die eintretende Veränderung nur von ihren Relationen als Bedingungen des Wirksamwerdens der Kräfte abzuleiten; die Unveränderlichkeit findet dann ihren Ausdruck in einem einheitlichen Gesetze, nach welchem die Kräfte wirken. Indem zugleich die eintretende Veränderung als Mass des unter den gegebenen Bedingungen wirklichen oder möglichen Wirkens bestimmt wird, vollendet sich die begriffliche Bestimmtheit der zusammengehörigen Elemente, und zugleich der Begriff des Dings als einheitlichen Grundes seiner Eigenschaften und Thätigkeiten.

3. Das sogenannte Causalprincip ist vieldeutig. Aus der Natur des Denkens überhaupt entspringt die Forderung,

dass, was wir als seiend denken, aus einem Realgrund seines Seins und Soseins als nothwendig begriffen werde, (Principium rationis sufficientis), eine Forderung, die übrigens zuletzt ein einfach und schlechthin Seiendes voraussetzen muss; aus dieser Forderung folgt die Voraussetzung, dass das Gegebene einen Grund hat.

Welcher Art aber dieser Grund ist, ob er in dem Wesen der Dinge für sich, oder in ihrem Verhältniss zu äusseren Ursachen gesucht werden müsse, ist durch das allgemeine Princip nicht bestimmt, sondern kann nur durch die Versuche, das wirklich Gegebene auf einheitliche Gründe zurückzuführen, entschieden werden.

1. Die gewöhnliche Auffassung, wie sie überall in der Sprache niedergelegt ist, hat die am Schlusse des vorigen § aufgestellte Frage entschieden, indem sie überall den Gedanken eines Wirkens der Dinge aufeinander entwickelt hat.

Bei der Vorstellung des Wirkens einer Ursache ist es noch schwieriger, als bei der des Dings, zunächst ihren gewöhnlichen, im Sprachgebrauche niedergelegten Gehalt aufzusuchen, um denselben abzugrenzen und logisch zu vollenden, und ebensowenig ist es leicht, die Wege anzugeben, auf welchen eine solche Vollendung zu erreichen ist. Denn die Frage nach der Entstehung der Vorstellung des Wirkens einer Ursache vermischt sich hier noch inniger mit der Frage nach ihrem Inhalt; und der wissenschaftliche Sprachgebrauch selbst ist noch weniger zu einem Abschlusse gelangt, als in Beziehung auf den Substanzbegriff.

2. Es wäre vergebliche Mühe, wollten wir direct der Entstehung der Causalvorstellung nachforschen, um zu ihrem Sinn und Inhalt zu gelangen. Denn so gewiss im Verlaufe der Entwicklung menschlicher Vorstellungen überhaupt auch diese Vorstellung erst geworden ist und nicht geworden sein kann ohne die Anregung der sinnlichen Eindrücke, mit denen die Entwicklung des Bewusstseins beginnt, so ist doch eine directe Beobachtung dieses Werdens uns für alle Zeit verschlossen, und die Verschiedenheit der Theorieen über

den Ursprung des Causalbegriffs spricht deutlich genug für die Schwierigkeiten, welchen dadurch die Frage nach der Genesis der Causalvorstellung unterliegt. Wo unser reflectierendes Denken beginnt, ist die Vorstellung immer schon da, und wird als etwas Selbstverständliches und Geläufiges gebraucht; auf welchen Wegen sie in unser Bewusstsein eingetreten ist, vermag keine Erinnerung uns zu sagen; und alle Hypothesen über ihre Entstehung können sich nur an den vorgefundenen Inhalt derselben halten.

3. Aber dieser vorgefundene Inhalt selbst ist kein so leicht zu fassender und überall in gleicher Weise vorhandener; die Resultate einer hochentwickelten wissenschaftlichen Bearbeitung des Causalitätsbegriffs vermischen sich leicht mit seiner früheren, elementareren Gestalt, und machen unsicher, was denn unter Ursache oder Causalität zu verstehen sei; und mit der Frage, woher die Vorstellung der Causalität überhaupt komme, ist nur zu häufig die andere verflochten oder gar verwechselt worden, was der Ursprung des Causalitäts*princips*, des Grundsatzes sei, dass *alles* seine Ursache haben müsse; mit diesem allgemeinen Causalitätsprincip vermischen sich dann bestimmte Fassungen desselben. Insbesondere leidet, wenn man vom Causalitätsprincip redet, der Terminus selbst an einer Zweideutigkeit; das eine mal bedeutet er den realen Grund der Nothwendigkeit überhaupt, das andremal den in einer wirkenden Ursache liegenden Grund.

4. Wir haben zunächst eine Scheidung vorzunehmen. Der *bewusste Gedanke, dass alles seine Ursache habe*, ist jedenfalls *später* als der Gedanke, dass *überhaupt irgend etwas als Ursache* zu denken sei; jener setzt diesen nothwendig voraus; und es muss also vor allem der *Sinn* der Causalrelation vorhanden sein, ehe ihre *Allgemeinheit* gedacht und behauptet werden kann*).

Diesen *Sinn des Causalgedankens* zu eruieren, wie er aller wissenschaftlichen Bearbeitung vorausgeht, gibt es

*) Damit ist weder ausgeschlossen, dass ein allgemeiner Trieb die Causalvorstellung im Einzelnen hervorbringe, noch dass die sichere Erkenntniss, dass A Ursache von B sei, von der erkannten Gültigkeit eines allgemeinen Princips abhänge.

aber wiederum keinen andern Weg, als uns an die unzweifelhaftesten, einfachsten, für Jedermann verständlichen Fälle zu halten, welche schon durch den Gebrauch der den Gedanken des Wirkens enthaltenden Wörter der populären Sprache allgemein und mit voller Sicherheit als Fälle von Wirken bezeichnet werden. Denn auch darüber kann kein Zweifel sein, dass die Vorstellung des lebendigen Wirkens, wie es in den concreten Einzelfällen sich darstellt, dem Begriff der Ursache vorangeht, in welchem die Vorstellung der Relation des Wirkens mit der Vorstellung des wirkenden Dings verschmolzen ist; so gewiss Mörder von Morden, Beweger von Bewegen abgeleitet ist und nicht umgekehrt.

5. Hier lässt sich nun zunächst Dreierlei aufstellen.

Zuerst, dass dasjenige, was wirkt, immer ein Ding ist (eine Ur-Sache), und dass im eigentlichen Sinne nur von solchen concreten, einzeln existierenden Dingen ein Wirken ausgesagt wird, wie denn die Verba, welche ein Wirken ausdrücken, überall ein solches concretes Subject verlangen;

zum zweiten, dass das Wirken, wo es am deutlichsten und unabweisbarsten uns entgegenzutreten scheint, ein in bestimmter Zeit eintretendes, momentanes oder eine Zeitstrecke hindurch dauerndes, auf ein anderes Ding gerichtetes Thun ist;

zum dritten, dass das, was gewirkt wird, eine bestimmte Veränderung dieses zweiten Dinges ist, und dass sich das Wirken eben in dem Hervorbringen dieser Veränderung, in der Verwirklichung des Effects*) vollendet.

Wenn ich einen aufrecht stehenden Körper durch einen Stoss umwerfe, wenn ein herabfallender Stein mich verletzt oder ein Gefäss zertrümmert, so wirke ich, indem ich meinen Arm in der Richtung des Körpers bewege, wirkt der Stein, indem er fallend in das Gefäss oder meine Haut eindringt; damit, dass die Veränderung des Objects sich vollzieht, ist das Wirken erschöpft, wenn auch der Effect, der durch die Veränderung herbeigeführte Zustand, dauert; die Lage des

*) Um die Zweideutigkeit des Wortes »Wirkung« zu vermeiden, das theils als eigentliches Verbalsubstantiv (actio) gebraucht wird, theils zur Bezeichnung des Bewirkten dient, werden wir für das letztere den Ausdruck Effect brauchen.

umgeworfenen Körpers wird nicht fortwährend durch meine Handlung bewirkt, sondern ist dadurch bewirkt worden; der Schmerz der Verletzung dauert fort, aber der verletzende Stein wirkt jetzt nicht mehr, sondern hat seine Wirkung in dem Moment ausgeübt, in dem er mich traf; nur der Effect, nicht das Wirken, dauert fort. Wenn wir von Nachwirken reden, so scheiden wir eben damit den nach der Wirkung eintretenden Verlauf von der Wirkung selbst.

Es ist zugleich eine naheliegende Abbreviatur der Sprache, wenn sie dem wirkenden Subject sein als Einheit betrachtetes Thun, durch welches es wirksam ist, substituiert und dieses als das ein Geschehen hervorbringende bezeichnet; denn sofern das Wirkende eben nur vermöge seines eigenen Thuns und in demselben einen Effect hervorbringt, kann dieser direct eben diesem vorübergehenden Thun zugeschrieben werden, und wir sagen ebenso, dass der Stein, wie dass das Auffallen des Steins ein Gefäss zertrümmert*). Welche Bedeutung dieser Unterscheidung zukommt, wird später hervortreten.

6. Indem nun die gewöhnliche Betrachtungsweise Anfangs- und Endpunkt des ganzen in der Zeit sich vollziehenden Processes im Auge hat, und vor allem die Zustände vor und nach der Wirkung vergleicht, ergibt sich von selbst, dass der Anfang des Wirkens und die Vollendung des Effects zeitlich auseinanderfällt, und indem das Wirken vom Anfangspunkt aus, der Effect vom Endpunkt aus betrachtet wird, ergibt sich, dass der bewirkte Zustand dem Wirken oder genauer dem Wirksamwerden der Ursache zeitlich folgt.

Mit diesem Gedanken der zeitlichen Folge ist nun aber die Vorstellung nicht erschöpft, die wir dem Worte »Wirken« verbinden; es liegt darin zugleich das Hineingreifen der Thätigkeit eines Dings in die Sphäre eines andern, die Macht, die es über dasselbe ausüben, der Zwang, den es ihm anthun, das Leiden, das es ihm zufügen kann. Nicht »von selbst« ist der Körper umgefallen, gerade als meine Hand ihn berührte, nicht »von selbst« das

---

*) Vrgl. I, § 6, 3 c) S. 37—40, § 13, 3 S. 75 f.

Gefäss zersprungen, als eben der Stein es traf; nicht bloss dieser zeitliche Zusammenhang besteht zwischen der einen Bewegung und der andern, obgleich nur dieser zeitliche Zusammenhang Gegenstand unmittelbarer Wahrnehmung ist; der Ursprung der bewirkten Veränderung liegt in der wirkenden Ursache, das Object der Wirkung hätte sie von sich aus nicht hervorgebracht.

7. Es wird nicht bestritten werden, dass uns vor allem in solchen und ähnlichen Fällen das Wirken einer Ursache unmittelbar gewiss ist, und wir könnten das Zeugniss Locke's*) dafür anführen, der meint, dass die blosse Beobachtung uns lehre, wie eine Veränderung eines Dings durch die Anwendung und Operation eines andern hervorgebracht werde. Fragen wir aber, was denn in solchen Fällen uns nun diese Gewissheit des inneren Zusammenhangs gebe: so begegnet uns zuerst die Antwort Hume's und der ihm folgenden Empiristen, dass es die Wahrnehmung der regelmässigen Wiederholung der Succession von A und B sei, was uns schliesslich dazu bringe, A als Ursache von B zu betrachten; unter Ursache verstehen wir demnach das unveränderliche Antecedens irgend einer Erscheinung, das uns die Erfahrung kennen lehre, und indem wir die zahlreichen Fälle regelmässiger Succession generalisieren, kommen wir zu der Annahme, dass jede Veränderung ihre Ursache habe, d. h. ein Antecedens habe, dem sie regelmässig folge. Aber so gewiss diese Beobachtung regelmässiger Succession ihren hohen Werth hat, einerseits um den Gedanken zu erzeugen, dass die wirkenden Ursachen regelmässig wirken, andrerseits um unter Voraussetzung dieses Gedankens auszumachen, was als Ursache von B und als Wirkung von A anzunehmen sei und etwaige Irrthümer zu berichtigen, so wenig ist sie im Stande, den Gedanken des Wirkens selbst zu erzeugen, der eben mehr enthält, als die blosse Succession; es ist nicht abzusehen, wie die blosse Wiederholung ein vollkommen neues Element hereinbrächte, von welchem in den einzelnen Fällen, die sich wiederholen, keine Spur zu finden wäre.

---

*) Essay etc. II, 7, § 8. 26, § 1. vgl. oben I, § 47, 12. S. 356.

8. Achten wir darum zunächst auf die *Beschaffenheit der Vorgänge*, in denen uns am unmittelbarsten das Wirken deutlich ist, so finden wir die *räumliche und zeitliche Continuität von Veränderungen*, die an verschiedenen Dingen vorgehen, und eben diese Continuität muss es sein, welche die erste Veranlassung gibt, sie als Einen in sich zusammenhängenden Vorgang aufzufassen. Wenn der Spaten in die Erde eindringt und die ihm benachbarten Theile zur Seite schiebt, wenn das Beil ein Stück Holz spaltet, die drückende Hand einen Körper vorwärts bewegt, so vermögen wir *die eine Bewegung gar nicht vorzustellen ohne die andere*, weil der Grundsatz, dass an einem Orte des Raums nicht zwei Dinge zugleich sein können, für jede Bewegung eines Körpers das Ausweichen der andern fordert; und da in ununterbrochenem Zusammenhang beides, Eindringen und Ausweichen geschieht, so ist das *Gesammtbild des Vorgangs* das Ursprüngliche, das wir aber sofort wegen der Zweiheit der bewegten Dinge in die *zwei Vorgänge*, die Bewegung des eindringenden und die Bewegung des ausweichenden Körpers unterscheiden, aber nur um sofort diese Trennung wieder aufzuheben, und die ausweichende Bewegung als unmittelbare Fortsetzung der eindringenden zu haben. So ergibt sich von selbst der Gedanke, das *Thun* des ersten Körpers als *fortgesetzt* in der Veränderung des zweiten zu betrachten, es räumlich und zeitlich über seine eigene Bewegung übergreifen und erst endigen zu lassen, wenn das ganze Continuum von Veränderungen zur Ruhe gekommen ist. In dem Gedanken des Wirkens wird also nichts anderes als *der reale Grund zu der Zusammenfassung zur Einheit gedacht*, welche unser zeitlich continuierliches und räumlich zusammenfassendes Selbstbewusstsein zwischen zwei räumlich und zeitlich zusammenhängenden Vorgängen vollzieht. Und damit rückt derselbe hart an die *Auffassung des sich verändernden* und weiterhin auch *des ruhig beharrenden Dings* heran; wie dort die Continuität der Veränderung nicht erlaubt, das Sein eines Dings plötzlich abzusetzen und ein neues beginnen zu lassen, vielmehr ein *einheitlicher Grund* der continuierlich wechselnden Empfin-

dungen von selbst vorausgesetzt wird, so wird jetzt aus demselben Motive für die continuierliche Fortsetzung der Veränderung des einen Dings in der Veränderung eines andern der Grund in dem ersten gefunden, dessen Thun in das zweite übergreift. Und von hier aus wird auch das Beharren in ein neues Licht gesetzt; auch für das Beharren liegt der Grund in der Einheit des Dings, es selbst ist es, was seine Existenz in der Zeit fortsetzt. Dass dieses Beharren uns so selbstverständlich erscheint, schliesst nicht aus, dass dieselbe Art der Zusammenfassung unterschiedener Momente zur Einheit auch hier zu Grunde liegt, nur vollzieht sie sich hier am leichtesten, weil gar keine Unterschiede als die der Zeit selbst zu überwinden sind. Aber dass sie stattfinde, wird uns klar, wenn uns die unnatürliche Zerschlagung der Continuität der Existenz entgegentritt, welche in der von Cartesius adoptierten Lehre arabischer Philosophen enthalten ist, dass die Existenz der gesammten Welt in Einem Moment von ihrer Existenz im vorangehenden Moment absolut unabhängig sei und nur eine in jedem Moment wiederholte göttliche Schöpfung den Schein der Continuität hervorbringe.

9. Diese Wurzel der Vorstellung des Wirkens, die sich in der aristotelischen Lehre ausspricht, dass Wirken nur bei Berührung möglich sei, und aus der der hartnäckige und immer wieder auftauchende Widerstand gegen jede Wirkung in die Ferne stammt, die ebenso in der ursprünglich localen Bedeutung der Casus zu erkennen ist, welche beim Activ das Object, beim Passiv das Subject der Wirkung bezeichnen, verläugnet sich auch da nicht, wo die räumliche Continuität in den Hintergrund tritt, und nur die zeitliche auf den ersten Anblick vorhanden scheint, in dem Verhältniss innerer und äusserer Vorgänge. Der Schmerz, den ein Schlag verursacht, das Wohlgefühl der Sättigung, das dem Essen und Trinken folgt, der Zusammenhang zwischen meinem Wollen und meiner Bewegung, alles das wird mit derselben Sicherheit als ein Wirken aufgefasst, wie Stoss, Druck und Zug. Freilich fehlt es auch hier nicht ganz an der räumlichen Beziehung; der Schmerz wird eben da localisiert, wo der Schlag getroffen, der Wille wirkt vom Innern meines Leibes

heraus; immerhin aber kann beides, Wirkendes und Bewirktes nicht ebenso in ein räumliches Gesammtbild zusammengefasst werden. Die zeitliche Continuität genügt jedoch, wo die räumlichen Beziehungen wenigstens nicht widersprechen, die verschiedenen Vorgänge als Einheit zusammenzufassen und in dem folgenden die Fortsetzung des Thuns zu sehen, das den vorangehenden constituiert; es ist dasselbe Bedürfniss, das zusammen Aufgefasste auf einheitlichen Grund zu beziehen.

Die Lehre, welche alle Causalitätsvorstellung ursprünglich aus dem Bewusstsein meines eigenen willkürlichen Thuns entspringen lässt, vergisst, dass zunächst die Bewegung meiner Glieder meinem Wollen eben auch nur folgt, und auch hier erklärt werden muss, wie ich dazu käme, das nun als Wirkung meiner selbst auf meine Glieder zu betrachten; und wenn sie sich darauf beriefe, dass hier der innere Zusammenhang durch einen Zweck hergestellt wird, der mein Thun regelt, so vergisst sie, dass, um einen Zweck mit Bewusstsein mir vorsetzen zu können, ich das Bewusstsein meiner Macht haben, also die Wirkungsfähigkeit meines Wollens schon erfahren haben muss. Nur soviel ist richtig, dass diese Wechselbeziehungen zwischen mir und der Aussenwelt die uns am meisten interessierenden, unsere Aufmerksamkeit am frühesten erregenden Vorgänge sind, und dass uns der Gedanke des inneren Zusammenhangs aufeinanderfolgender Ereignisse wohl schwerer und später zum deutlichen Bewusstsein käme, wenn wir blosse Zuschauer der Vorgänge ausser uns wären; dass uns darum unser willkürliches Wirken und unser in Lust und Schmerz wechselndes Erleiden der Wirkungen von aussen den lebendigeren Eindruck macht und sozusagen einen Musterfall abgibt, nach dem wir geneigt sind, auch die äusseren Vorgänge anthropomorphistisch zu deuten, indem wir dem Object des Wirkens ein Leiden, dem Subject desselben eine Art von Wollen zuschreiben.

10. Findet also überall, wo wir im ursprünglichsten Sinne von Wirken reden, eine solche Synthese zusammenhängender Veränderungen im Gedanken Eines Grundes statt, so erklärt sich daraus sofort auch das Obige, dass wir, wo wir Wirken und Bewirktwerden scheiden, zunächst

ein Continuum zur Einheit zusammenfassen, und einen in kürzerer oder längerer Zeit verlaufenden Vorgang für Eines nehmend das Wirken der Ursache, die damit zusammenhängende Veränderung wieder als Eines setzend den Effect nennen. Werfe ich einen Stein, so ist die Bewegung meines Arms Ein Act, der Flug des Steins bis er auftrifft der zweite Act; in diesen beiden Acten ist die ganze Handlung abgeschlossen, welche als Wirken und Bewirktwerden aufgefasst wird. Das Wirkende wirkt in diesem Falle von innen heraus; aus eigenem, innerem Antrieb beginnt es die Handlung; und mit dem Aufhören der Bewegung des Steins ist sie abgeschlossen.

11. Von solchen einfachsten und greifbarsten Beispielen aus dehnt sich die Vorstellung des Wirkens nach verschiedenen Richtungen aus. Zunächst begegnen uns Ketten von Wirkungen, die wir verfolgen können, in denen nacheinander von einem Ding an eine Reihe von anderen Dingen Veränderungen übergehen, und wir unterscheiden nähere und entferntere, unmittelbare und mittelbare Ursachen und Effecte. Dadurch rückt der erste Anfang und das Ende zeitlich noch mehr auseinander, und wir verknüpfen nach Analogie auch Vorgänge als Ursache und Effect, bei denen wir die Mittelglieder nicht wahrnehmen. Dem Verschlucken eines Heilmittels folgt nicht unmittelbar die Besserung — es wirkt noch nicht, pflegen wir zu sagen —, einer Erkältung nicht unmittelbar die Krankheit; aber die Wahrnehmung, dass viele Veränderungen nicht »von selbst« einzutreten pflegen, lässt uns einfacher Association zufolge die bewirkende Ursache suchen und auch in weiter zurückliegenden Vorgängen finden, wenn sie, auf Grund ihrer Aehnlichkeit mit bekannten Ursachen, geeignet sind die vorliegende Veränderung zu bewirken.

Ferner wird nach derselben Analogie auch das Ruhende in die Betrachtung mit hereingezogen, es kann als Effect einer früheren Wirkung aufgefasst werden; seine jetzige Lage weist darauf hin, dass es einmal hieher gebracht ist, sein jetziger Zustand, dass etwas darauf eingewirkt hat; und der Erfolg ist, dass die Vorstellung des Bewirktseins sich auf Vieles ausdehnt, wovon wir unmittelbar keine Veränderung

wahrgenommen haben, wovon wir aber überzeugt sind, dass es nicht »von selbst« hier ist und so ist.

Nach einer andern Seite ziehen wir die wirkenden Ursachen in die Betrachtung. Das Wirken tritt in einem bestimmten Zeitpunkt ein; insofern ist das Wirken einer Ursache selbst eine Veränderung dieser Ursache, und die Frage erhebt sich, woher diese Veränderung kommt; dasselbe Bedürfniss der Zusammenfassung greift rückwärts, und sucht den Grund zum Wirken in einem vorangehenden Zustand oder Vorgang. Eben an dieser Frage scheiden sich dann die von innen heraus kommenden und die von aussen erregten Actionen. Für die ersten ist uns unser eigenes Wirken ein Beispiel; von einem in uns selbst entspringenden Wollen, das für uns ein letztes zu sein pflegt, geht das Wirken aus; wir sind uns bewusst, dass wir eine Handlung vollziehen können, sobald wir nur wollen, dass unsere Glieder unserem Befehle gehorchen, sobald wir ihn geben. Dies ist der Ursprung des Begriffs eines Vermögens, einer Kraft, die als dauernder Zustand der Wirkungsfähigkeit vorhanden ist und von dem momentanen Willensimpulse, durch welchen die Kraft in Wirkung gesetzt wird, sich scheidet. Indem wir diesen Gesichtspunkt ausdehnen, scheint einerseits Alles, was aus der Ruhe in Wirken übergeht, in ähnlicher Weise aus einer immer bereiten Kraft heraus handelnd, dem wollenden Menschen vergleichbar; andrerseits bedarf es zum Ersatz für das Wollen eines Reizes, der die Kraft in lebendige Wirkung überführt, eines Anstosses, der sie erregt. Auf demselben psychologischen Grunde ruht die Vorstellung eines Strebens, das durch Hindernisse gehemmt ist und mit Hinwegräumung derselben zur Handlung wird; dem wirklichen Erfolg geht ein Zustand voran, der zwischen Ruhe und Wirken die Mitte hält, ein Zustand, in welchem kein sichtbarer Erfolg eintritt, aber doch die Anstrengung gemacht wird, einen solchen zu erreichen. Es bedarf keiner Ausführung, wie leicht der Zustand einer gespannten Feder, eines hängenden Gewichtes mit der Anstrengung verglichen werden kann, die der Mensch fühlt,

wenn er ein seine Kraft übersteigendes Hinderniss zu überwinden strebt.

Auch von dieser Seite also wird das Ruhende mit in den Kreis hereingezogen nicht als Effect, sondern als ein Vermögen zu wirken oder ein Streben zu wirken besitzend; die Vorstellung der Ruhenden wird durch das, was es kann oder könnte, belebt.

12. In dieser Ausdehnung, welche die Vorstellung des Wirkens und Bewirktwerdens nach allen Seiten erfährt, ist nun aber nicht bloss die natürliche Association thätig, die nach Aehnlichkeit der gegebenen und leicht verständlichen Causalzusammenhänge das Bild in der Phantasie ergänzt und rückwärts und vorwärts den Lauf der Veränderungen verfolgt, sondern ebenso, wie in der einfachsten Vorstellung des Wirkens schon das Motiv zu Grunde lag, einen einheitlichen Grund für die zusammen erfolgende Veränderung zweier Dinge zu denken, so ist die treibende Kraft in der Ausdehnung des Causalverhältnisses auch dahin, wo kein wahrnehmbarer Vorgang es fordert, keine andere, als das Bedürfniss, überall das Isolierte zu verknüpfen, den wechselnden Lauf der Dinge zur Einheit zusammenzunehmen, die Sprünge zwischen Ruhe und Bewegung, die unerwarteten Aenderungen dadurch sich zu vermitteln, dass ein Grund gesucht wird, aus dem sie hervorgehen. Dasselbe Motiv, das zunächst eine einzelne Succession von Veränderungen durch den Gedanken des Wirkens bewältigt, treibt in dem ganzen räumlichen und zeitlichen Zusammenhange der Welt die Verknüpfung herzustellen, durch welche das Einzelne aus seiner Isolierung herausgerissen wird. Und dieses Bedürfniss stellt sich vor allem da ein, wo ein aus dem gewohnten Verhalten des einzelnen Dings nicht erklärbarer plötzlicher Uebergang eintritt. Eine stetig fortschreitende Veränderung, wie beim Wachsthum der Pflanzen und Thiere, oder bei der Bewegung des Himmels reizt viel weniger nach einer Ursache zu fragen, die das bewirke; wir begnügen uns in solchen Fällen zunächst auf die Einheit des sich verändernden Dings selbst zurückzugehen; aber die plötzlichen Aenderungen werden uns so nicht verständlich und wir vermuthen um so leichter eine äussere Ursache ihrer Entstehung, als wir

oft genug solche plötzlichen Aenderungen auf Eindrücke von aussen eintreten sahen. Die Herbart'sche Lehre, dass der Begriff der Veränderung überhaupt widersprechend sei, und dass um diesen Widerspruch wegzuschaffen der Begriff der Ursache hinzugenommen werde, enthält insoweit etwas Richtiges, als jede von den Gewohnheiten eines Dings und dem Verhalten ähnlicher Dinge abweichende Veränderung der Zurückführung auf das Ding für sich widerstrebt und auf seinen Zusammenhang mit anderen hinweist. Der gesunde Mensch pflegt nicht danach zu fragen, was seine Gesundheit bewirke, und die Ströme fliessen lange, ehe Jemand grübelt, warum sie fliessen; aber wenn sie im Eise erstarren, wenn der Gesunde krank wird, dann tritt die Verwunderung ein, welche über das Einzelne zu seinem Zusammenhang mit anderem hinaustreibt*).

13. Bleiben wir zunächst hiebei stehen, ohne noch die Folgen in Betracht zu ziehen, die aus der bewussten Verallgemeinerung des Strebens ursächlichen Zusammenhang herzustellen zu dem sog. Causalitätsprincip entspringen: so bietet die Vorstellung des Wirkens, wie sie gewöhnlich gehandhabt wird, der logischen Fixierung des darin enthaltenen Gedankens genug der Aufgaben, wenn dieser von aller Zweideutigkeit befreit und auf einen festen Begriff gebracht werden soll. Diese logische Fixierung hat nemlich ein ähnliches Hinderniss zu überwinden, wie die Fixierung des Begriffs des Dings, ein Hinderniss, dessen Nichtbeachtung die Behandlung dieser Lehre bei den englischen Empiristen von Bacon bis Mill in unheilbare Unklarheit verwickelt hat.

Die gewöhnliche Auffassung der Vorgänge in der wahrnehmbaren Welt unter dem Gesichtspunkte ihrer Verursachung hält sich, wie oben bemerkt, an Einheiten, die sich zeitlich leicht abgrenzen, wie die Auffassung der Dinge an die räumlichen Einheiten. Der Schlag, den ich gegen ein zerbrechliches Object führe, ist ein Vorgang; die Zertrümmerung desselben bis die Scherben ruhig am Boden liegen, ist der zweite Vorgang. Das Verschlingen eines Giftes ist ein Act; der ein paar Stunden darauffolgende Tod

*) Vgl. Zeller, Vorträge und Abhandlungen, 2. Samml. S. 26.

ist ein zweites Ereigniss; das Anzünden eines Holzstosses ist das Eine, der Brand desselben bis zur Zerstörung das Zweite; die warme Frühlingswitterung, die heute eintritt, ist das Eine, das Verschwinden des Schnees, das Aufbrechen der Knospen ist das Zweite. So hält sich die gewöhnliche Art von Ursachen und Wirkungen zu reden theils an Vorgänge, welche wir leicht ihrer Gleichartigkeit wegen zu Einem Zeitganzen zusammenfassen, theils an besonders sinnfällige Veränderungen; wir bekümmern uns weder um die *Theilbarkeit jeder Dauer in kleinere Zeitabschnitte*, noch um die uns indifferente *Zwischenzeit*, welche zwischen der einen und der andern auffälligen Veränderung liegt. Daraus erklärt sich, wie der gewöhnlichen Betrachtungsweise die zeitliche Nachfolge des Effects nach der wirksamen Thätigkeit der Ursache so selbstverständlich ist, dass sie gar keinen Anstoss daran nimmt, dass eine Zwischenzeit verfliesse zwischen dem Vorgang, den sie als Ursache betrachtet, und dem, was sie als Effect bezeichnet. Auf dieser populären Auffassung ist ja jener Versuch aufgebaut, dem Causalitätsverhältniss überhaupt gar keine andere Bedeutung zu lassen, als die einer regelmässigen Zeitfolge verschiedener Vorgänge.

14. Damit droht aber eine logische Verwicklung, sobald wir uns erinnern, dass doch zuletzt *Dinge*, nicht ihre Veränderungen, Ursachen sein müssen; dass diese Dinge gleichzeitig mit denen, auf welche sie wirken, bestehen und fortbestehen; dass das *Bewirken* als ein in der Zeit eintretendes, auf ein bestimmtes Object gerichtetes Thun betrachtet wird. Nun lässt sich, genau genommen, nicht von einem *Wirken* eines A auf ein B reden, solange nur A sich verändert und B noch gar keine Veränderung zeigt; besteht das Wirken in dem Hervorbringen des Effects, so *wirkt die Ursache eben darin, dass sie den Effect hervorbringt*; das Wirken der Ursache A und das Hervorbringen des Effects an B, die Veränderung von B muss *gleichzeitig* sein; was vorher an A geschieht, können wir nicht ein *Wirken*, sondern nur eine intransitive Veränderung nennen, die seinem Wirken vorangeht. Die Bewegung des Steins, den ich in der Hand halte, *folgt* ja nicht auf die Bewegung meines Arms,

die Hebung einer Last nicht auf die Bewegung des sie Hebenden; indem er seine Muskeln contrahiert, steigt die Last empor; die Bewegung des Zugthiers geht der Bewegung des Wagens nicht voraus, sondern nur die fortwährende Arbeit bringt den Effect, die Bewegung des Wagens hervor, und mit der Wirkung der Ursache hört auch die bewirkte Veränderung oder Bewegung auf. Der Spruch *Cessante causa cessat effectus*, der die Gleichzeitigkeit des Wirkens mit dem Effect behauptet, konnte sich ebensogut auf eine Menge populärer Beispiele stützen, als die Ansicht, dass die Ursache der Wirkung vorangehen müsse.

15. Schon in dieser Antinomie liegt eine Aufforderung, das Zeitverhältniss zwischen Ursache und Effect behufs begrifflicher Bestimmung des Wirkens näher ins Auge zu fassen, und sie wird verstärkt durch die Nothwendigkeit, auszumachen, ob, was wir als Einheit betrachten, auch wirklich eine Einheit sei und nothwendig als solche gedacht werden müsse, oder ob der dauernde Vorgang, den wir als Ursache und der, den wir als Effect auffassen, nicht zerlegt werden müsse in eine Reihe von Theilvorgängen, welche selbst wieder eine causale Kette bilden. Die einfache Consequenz des Begriffs der Veränderung mit seiner Theilbarkeit in beliebig kleine successive Stadien der Veränderung treibt dazu, nach dem Grunde zu fragen, aus welchem das zweite Stadium einer Veränderung auf das erste folgen muss, und den Grund des Fortgangs der Veränderung entweder in der ersten Ursache des Anfangs der Veränderung zu suchen, oder einen andern Grund dafür anzugeben.

Die Tragweite dieser Betrachtungen wird am leichtesten erhellen, wenn wir uns erinnern, dass auf mechanischem Gebiete das Galileische Princip der Trägheit zum erstenmal Licht in diese Schwierigkeiten gebracht und die Grundlage für alle weiteren Fortschritte der Mechanik gelegt hat, indem es einen allgemeinen Grund für die Nothwendigkeit der Fortdauer einer irgendwie begonnenen Bewegung angab; einen Grund, der nun nicht mehr in einem Fortwirken der die Bewegung erzeugenden Ursache A, sondern in einer Nothwendigkeit des Beharrens des Objects B in dem einmal ge-

setzten Bewegungszustand lag, kraft welcher jedes folgende Differential der Bahn durchlaufen werden muss, weil das vorangehende durchlaufen worden ist, und nur eine Veränderung der Bewegung nach Geschwindigkeit oder Richtung eine neue Ursache voraussetzt; die gleichmässige geradlinige Fortbewegung aber erscheint jetzt unter demselben Gesichtspunkte wie die Ruhe, bei der das Beharren als etwas selbstverständliches angesehen zu werden pflegt, so dass Niemand fragt, was denn die Ursache der Ruhe eines Körpers sei (vgl. S. 132).

Damit tritt jetzt zeitlich dreierlei auseinander: 1. der dem Wirken (z. B. einem Stoss) vorangehende Zustand der Ursache (die Bewegung des stossenden Körpers); 2. der Moment, in welchem die Ursache wirkt, die Bewegung eines andern hervorbringt, oder eine vorhandene ändert; und 3. sobald dieses Wirken aufgehört hat, das einfache Beharren des neuen Bewegungszustandes. In weiterem, nur mittelbaren Sinne kann und muss dieser in seiner möglicherweise endlosen Dauer als Effect der wirkenden Ursache betrachtet werden, und damit ist jeder Effect der Zeit nach von endloser Dauer; ebenso ist mittelbar die vorangehende Bewegung des stossenden Körpers Ursache des Stosses; im engeren Sinne aber ist Effect der Ursache nur die Ertheilung, Veränderung oder Aufhebung der Bewegung, die Fortsetzung des so bewirkten Zustands ist nicht mehr unmittelbarer Effect der wirkenden Ursache, sondern nur nothwendige Folge dieses Effects; und die Gleichzeitigkeit der Activität der Ursache und des Entstehens des Effectes ist im strengsten Sinne vorhanden.

Freilich geräth dann die Betrachtung in eine andere Schwierigkeit, ob denn eine rein momentane Wirkung möglich und denkbar sei, wie wir sie beim Stoss wahrzunehmen glauben; ob eine endliche Geschwindigkeit in einem Nichts von Zeit entstehen könne, und die Theorie ist geneigt, jeder mechanischen Wirkung eine Zeitdauer zuzuschreiben, während welcher der bewegte Körper von der Ruhe durch alle Zwischenstufen hindurch zu der endlichen Geschwindigkeit gelangt, indem sich schon hier die Wirkungen in den einzelnen Zeitdifferentialen summieren. Wir können die nähere

Ausführung dieses Problems der Mechanik überlassen; hier war nur zu zeigen, dass das Bestreben das Verhältniss von Ursache, Wirkung und Effect begrifflich genau zu fassen nothwendig auf eine Auflösung der Zeitganzen hinführt, die wir im gewöhnlichen Sprachgebrauch unbefangen als Einheiten setzen; und ebenso nothwendig das, was an der Ursache geschieht, in ihr Wirken und den das Wirken herbeiführenden vorangehenden Verlauf, was in dem Object geschieht, in den unmittelbaren Effect des Wirkens und dessen Fortdauer zerlegt *).

16. Uebertragen wir die Fragen, welche sich zuerst der Mechanik in ihrer vollen Schärfe aufgedrängt haben, auf den Begriff der Veränderung überhaupt, so steht überall das Problem vor uns, in dem was wir als Effect einer Ursache zu betrachten versucht sind zu scheiden zwischen dem, was unmittelbare, der Wirkung gleichzeitige Veränderung, und dem, was blosses Beharren oder blosse von weiterer Einwirkung unabhängige Fortentwicklung eines einmal eingeleiteten Processes ist, und damit die Antinomie zwischen dem Satze, dass der Effect der Ursache folgt, und dem Satze, dass Wirkung der Ursache und Hervorbringen des Effects gleichzeitig sein muss, zu lösen. Wenn einer einen andern durch einen Schuss verwundet, so ist die Wirkung im strengen Sinne auf die Zeit beschränkt, in der die Kugel durch den Körper hindurchgeht; was nachfolgt, ist die von aussen unabhängige Weiterentwicklung des dadurch gesetzten Zustands, der Zerreissung der Gewebe, der Splitterung der Knochen u. s. w.; was vorangeht, das Anziehen des Drückers, die Fortschiebung

*) Es ist charakteristisch, wie ganz analog den Richtungen, welche die Atomistik einschlagen muss, um den Begriff der Substanz von der widerspenstigen Continuität des Raums zu befreien, die Mechanik in den grundlegenden Anschauungen von Galilei die Zeit in Punkte, in denen eine Wirkung stattfindet, und leere Intervalle zerschlagen musste. Die Betrachtungsweise, welche die Beschleunigung des fallenden Körpers dadurch zu Stande kommend denkt, dass in kleinsten Zeitabschnitten momentane Stösse erfolgen, welche die vorher vorhandene Geschwindigkeit mehren, zeigt dasselbe Bestreben das Continuierliche in Discretes aufzulösen, wie die Reduction der ausgedehnten Masse in untheilbare Massenpunkte.

der Kugel im Rohre etc., zerlegt sich ebenso in eigentliche Wirkungen und Folgen des so Bewirkten.

17. Mit der Einsicht, dass Action der Ursache und Werden des Effects nothwendig gleichzeitig ist, und mit der andern Einsicht, dass in dem Effect selbst zu scheiden ist zwischen dem, was aus dem Beharrungsvermögen der die Wirkung erleidenden Substanz folgt, und dem, was aus der Wirkung der wirkenden Substanz hervorgeht, ist eine weitere Umbildung der populären Vorstellungen nothwendig gegeben. Einerseits nemlich ist das, was wir als einfache Fortsetzung des Thuns einer wirkenden Substanz A betrachteten, nun nach einem Theile wenigstens in der Substanz B gegründet, welche sich durch die Wirkung verändert, und der Grund des zusammenhängenden Geschehens kann nicht mehr in der Substanz A allein, sondern er muss ebenso in der Substanz B gesucht werden; von dieser hängt es ab, in welcher Weise sie sich verändert und die einmal eingeleitete Veränderung fortsetzt; sie hört also auf, blosses Object der Wirkung, blosses passives Substrat zu sein, an welchem die Macht von A sich übt, und wird zu einem Theil des Gesammtgrundes, aus welchem ihre wahrnehmbare Veränderung hervorgeht. Nimmt man dazu, dass, was aus diesem Theile des Gesammtgrundes hervorgeht, schon vollkommen gleichzeitig mit dem Wirken der Ursache ist, und dass das Wirken der Ursache in dem Hervorbringen der Veränderung sich erschöpft, also in seinem Verlauf selbst durch diese bestimmt ist — noch ganz abgesehen von dem Widerstande den es erfährt — so erscheint um so mehr das, was zuerst einseitig als Wirkung der Ursache betrachtet wurde, als gemeinschaftliches Thun von A und B, und sein Grund muss in beiden zugleich gesucht werden. Dann kann er aber, da er weder in dem einen für sich, noch in dem andern für sich liegt, nur in einer Beziehung beider zueinander liegen, die gegenseitig ist, vermöge welcher das Thun von B sich nach dem von A richtet und umgekehrt, das Thun von A durch die Beschaffenheit von B bestimmt ist.

Indem wir aber diese Beziehung denken wollen, vermögen wir sie nicht als eine den beiden Dingen äusserliche

zu denken, etwa als eine dritte Ursache neben den beiden Dingen selbst, welche auf beide wirkend ihre Thätigkeiten in Uebereinstimmung setzte. Denn diese Auskunft, durch welche der Occasionalismus mit der fortwährenden Intervention der göttlichen Allmacht, oder Leibnitz mit der prästabilierten Harmonie den Schwierigkeiten zu entgehen hoffte, welche der Gedanke des Wirkens mit sich bringt, verdoppelt nur das Problem, indem jetzt die göttliche Wirkung begriffen werden soll, die sowohl auf A als auf B ausgeübt wird, oder zwingt sie, A und B als selbstständige Dinge überhaupt aufzugeben.

Es bleibt vielmehr kein anderer Weg, als diese Beziehung in das dauernde Wesen beider Substanzen zu verlegen. Wie schon das einseitige Wirken eines Dings als ein Heraushandeln aus einer immer bereiten Kraft aufgefasst werden musste, wenn man es mit der Einheit der in der Zeit dauernden Substanz vermitteln wollte, so bietet sich jetzt derselbe Begriff dar, der aber einer Umbildung in der durch die obigen Erwägungen vorgeschriebenen Richtung bedarf. Die Kraft wird nicht mehr als Eigenschaftsbegriff gedacht werden können, so dass einem Dinge für sich die Macht zukäme, in die Kreise anderer Dinge störend und verändernd einzugreifen, sondern die Kraft wird nothwendig zum Relationsbegriff, der ausdrückt, dass das Wesen eines Dings, der innere Grund seiner Thätigkeiten gar nicht gedacht werden könne, wenn man es als ein schlechthin isoliertes betrachtet, sondern dass in ihm zugleich ein solches Verhältniss zu anderen liege, dass gemeinsames Thun aus demselben hervorgehe.

18. In demselben Masse nun, als die logische Bearbeitung des Substanzbegriffs dazu drängt, die Substanz als etwas Unveränderliches zu denken, weil so am leichtesten ein fester und absolut bestimmbarer Begriff gewonnen werden kann, muss auch die demselben zukommende Kraft, d. h. sein wesentliches Verhältniss zu andern Substanzen als Grund von Veränderungen, als etwas Unveränderliches gedacht werden. Dann aber kann der Grund wechselnden Verhaltens nicht in dem liegen, was gleich bleibt, sondern nur in etwas, was sich verändert; veränderlich sind aber nur die

Relationen der Dinge, vor allem die räumlichen; in diesen also muss es liegen, dass die Kräfte in veränderlicher Weise wirksam werden; sie enthalten die Bedingungen der Wirkungsfähigkeit constanter Kräfte, dasjenige, wovon es abhängt, ob und welche Veränderungen aus den im Begriffe der Kraft gedachten wesentlichen Beziehungen der Dinge folgen. Dadurch scheidet sich der in der Kraft liegende, von den Unterschieden der Zeit unberührte Grund der Veränderung von den wechselnden Relationen als den Bedingungen, unter denen die wechselnden Folgen dieses Grundes eintreten.

Daraus begreift es sich, wie die fortschreitende Präcisierung des Begriffs der Wirkung dazu führen muss, als die Ursachen des wechselnden Geschehens nicht mehr die Dinge zu nennen, sondern ihre Relationen, dem Begriff der Ursache als Grundes eines bestimmten Geschehens einen Inbegriff von Bedingungen zu substituieren, von denen ein Erfolg abhänge.

19. Um an einem concreten Beispiele diesen Gang der Umbildung der Begriffe zu verdeutlichen, nehmen wir den einfachsten Fall des Stosses, an welchem uns das Wirken des stossenden Körpers A auf den gestossenen B unmittelbar deutlich zu sein scheint. Die erste Auffassung verlegt den Grund der gesammten Erscheinung in den stossenden Körper A; er ist es, der den andern B forttreibt, und die ganze Bewegung, die dieser zeigt bis er zur Ruhe kommt, ist der Effect, den die Kraft des stossenden hervorbringt. Die genauere Zergliederung lehrt zunächst, dass A nicht wirken kann, ehe er B getroffen und an diesem eine Veränderung eintritt, und dass er nicht mehr wirkt, sobald B von ihm sich entfernt; das Wirken ist auf den Moment des Stosses beschränkt, der dem B eine Geschwindigkeit ertheilt, die dieser nach seiner eigenen Natur fortsetzt. Aber auch in dem Moment der Uebertragung der Bewegung sind beide thätig; der Grund des Erfolgs liegt darin, dass es sowohl in der Natur von B liegt, auf einen Stoss sich zu bewegen, als in der Natur von A, diese Bewegung zu veranlassen; der eigentliche Grund ist dasjenige Verhältniss von A und B, aus welchem

diese Form des Geschehens ihrer beiderseitigen Natur nach entspringt. Dieses Verhältniss denken wir als eine Kraft der Repulsion, welche beiden Körpern ihrem Wesen nach zukommt, welche ebenso in B als in A vorhanden ist. Aber die Repulsionskraft als bleibende Bestimmung der beiden Körper wird nur wirksam bei der Annäherung beider; sie kommt ihnen immer zu, aber eine Veränderung geht nur aus ihr hervor, wenn bestimmte Bedingungen erfüllt sind; diese, die Annäherung beider mit bestimmter Geschwindigkeit, die Abwesenheit von Körpern, welche die Bewegung von B hindern u. s. f., werden also als dasjenige genannt, was die Veränderung herbeiführt, und wir bezeichnen jetzt als die Ursache der Bewegung des Körpers B weder den Körper A noch die gegenseitige Repulsionskraft, welche sie immer haben, sondern den Stoss selbst, durch den erst diese Repulsionskraft die Bedingungen ihrer Wirksamkeit erhält.

20. Aus den Umbildungen, welche der Begriff der Kraft erfahren, folgt nun aber auch mit Nothwendigkeit, dass seine Bedeutung sich über seinen Ursprung ausdehnt. Dieser lag in dem Bedürfnisse, die wahrgenommenen continuierlich zusammenhängenden Veränderungen verschiedener Dinge einheitlich zusammenzufassen; die Resultate, zu denen dieses Streben führt, ziehen mit Nothwendigkeit auch ihre Ruhe gegeneinander in denselben Zusammenhang. Hängt es von den Bedingungen ab, ob die Kräfte in der Veränderung wirksam werden, so hängt es ebenso von den Bedingungen ab, ob sie unwirksam sind; auch die Ruhe erscheint jetzt als Ausfluss derselben Kräfte, denen die Veränderung entspringt, und dadurch erst ist es möglich, die ganze Dauer der Existenz der Dinge auf gleichartige Weise zu begreifen.

21. Die bisherigen Ausführungen mögen zeigen, wie sich die Umbildungen der mit der Vorstellung der Causalität zusammenhängenden Begriffe, welche die Geschichte der Wissenschaften zeigt, einfach aus dem logischen Bedürfniss erklären, die in den populären Vorstellungen enthaltenen Elemente zu sondern und zu präcisieren; das letzte Motiv aber, aus welchem die Grundvorstellung überhaupt festgehalten wird, ist dasselbe, das sie erzeugt hat, der Trieb, das continuierlich zusammen-

hängende Sein und Geschehen in immer weiterem Umfang auf festen und einheitlichen vom Denken fassbaren Grund zu beziehen.

22. Dieselben Motive erzeugen aber auch andere, bisher zurückgestellte Elemente, die sich mit dem Gedanken des Wirkens verbinden müssen, sobald wir ihn begrifflich fassen und den darin liegenden Kern in alle Consequenzen entwickeln.

Der wichtigste Zug ist derjenige, auf welchen die empiristische Lehre ausschliessliches Gewicht legt, die Regelmässigkeit in dem Wirken der Ursachen. Wir haben oben abgewiesen, dass diese wahrgenommene Regelmässigkeit in der Succession zweier Vorgänge a und b den Gedanken des Wirkens überhaupt erst erzeuge; wir müssen andrerseits bereitwillig zugestehen, dass in weitem Umfang schon die gewöhnlichste Erfahrung uns diese Regelmässigkeit in dem Sinne zeigt, dass, wenn gleiche Dinge in derselben Weise mit gleichen Dingen zusammenkommen oder zusammengebracht werden, nun auch der gleiche Effect sich wiederholt. Dass regelmässig Trinken den Durst löscht, Feuer wärmt, ein Schlag wehe thut, ein Stein fortfliegt, wenn er geworfen wird, darüber belehrt uns eine leichte Erfahrung, und die auf solche Beobachtungen gegründete Erwartung leitet ja all unser Thun und Behandeln der äusseren Dinge. Aber ebenso falsch und unmöglich ist die empiristische Lehre, dass die einfache Beobachtung des Laufs der Natur uns die Gleichförmigkeit der Aufeinanderfolge von Antecedentien und Consequentien so zeige, dass eine leichte und einfache Generalisation aus der Erfahrung uns den Satz ergebe: nicht nur dass unter gleichen Umständen Gleiches eintrete, auf dieselben Antecedentien dasselbe folge, sondern sogar den weiteren, noch weit darüber hinausliegenden, dass allem, was geschieht, Antecedentien vorangehen, aus denen es unabänderlich folgt. Käme es nur darauf an, was wir als Resultat unserer gewöhnlichen Erfahrung summieren könnten, so wäre ja die Unberechenbarkeit des Erfolgs, die Laune des Zufalls, das Eintreten von Ereignissen, für welche wir keinen als regelmässiges Antecedens bekannten Erklärungsgrund finden, zum mindesten ebenso häufig zu beobachten; in weiten Gebieten folgen sich die Veränderungen in buntester Abwechs-

lung, und unsere Erwartungen werden fortwährend bitter getäuscht. Der Glaube an die durchgängige Stetigkeit in der Art wie Ursachen wirken wäre nicht erst so spät überhaupt entstanden, und jetzt noch bloss ein wissenschaftlicher, kein populärer Glaube, die Neigung, launische Mächte, Dämonen und Götter für das Geschehen in der Welt verantwortlich zu machen, hätte nicht so tiefe Wurzeln fassen können, wenn wir nur die Augen öffnen dürften, um die »Gleichförmigkeit des Ganges der Natur« überall vor uns zu sehen. Auch der ungeschulten Erfahrung begegnen freilich die Beispiele der Constanz der Effecte bestimmter Ursachen häufig genug, um den Gedanken nahe zu legen, dass gleiche Dinge immer in derselben Weise auf gleiche Dinge wirken; aber nicht durch seine erfahrungsmässige Allgemeinheit, sondern durch den W e r t h, den die Regelmässigkeit der Wirkung für die Bedürfnisse der Praxis zuerst, und weiterhin für das Streben nach Erkenntniss hat, tritt jener Gedanke in den Vordergrund.

Sehen wir von den Gesichtspunkten ab, die sich auf die Möglichkeit allgemeiner, eine Vielheit gleichartiger Dinge betreffender Urtheile beziehen, weil sie diesem Zusammenhange ferne liegen: so beruht der Werth, den die Regelmässigkeit der Wirkungen e i n e s und d e s s e l b e n D i n g s auf d i e s e l b e n anderen Dinge hat, zuerst auf dem Werthe, den nach dem vorigen § der Gedanke u n v e r ä n d e r l i c h e r S u b s t a n z e n hat. Nur in solchen kommt der Gedanke eines D i n g s wirklich zu seinem logisch vollkommenen Abschluss; und da nun der Begriff der Substanz, sobald wir sie als wirkungsfähige fassen, den Begriff der K r a f t nach sich zieht, ergibt sich als Ausfluss der Unveränderlichkeit der Substanzen die U n v e r ä n d e r l i c h k e i t d e r K r ä f t e; die Folge der Unveränderlichkeit der Kräfte aber ist, dass unter denselben Relationen dieselben Wirkungen, d. h. dieselben zusammengehörigen Veränderungen der Relationen eintreten müssen. Damit reduciert sich nun die Bestimmung der Unveränderlichkeit der Substanzen und ihrer Kräfte auf die Aufstellung eines G e s e t z e s, das von bestimmten Relationen bestimmte Wirkungen abhängig macht; dieses Gesetz ist A u s d r u c k d e r K r a f t, die

einheitliche Formel, in der wir den bleibenden einheitlichen Grund manigfaltiger Veränderungen aussprechen.

Darin drückt sich ferner in der uns allein verständlichen Weise die Voraussetzung der Nothwendigkeit, als des letzten Grundes jener Constanz und Regelmässigkeit aus. Indem wir den einzelnen Fall auf ein Wirken zurückführen, erscheint das Verhältniss der Nothwendigkeit, in welchem der Grund zu seiner Folge steht, zunächst in Form des Zwanges, den das Object der Wirkung erleidet; es ist nicht seine Wahl, die Wirkung an sich zu erfahren und sich zu verändern, es steht unter einer ihm äusseren Macht, die ihm Gewalt anthut. Aber indem die logische Entwicklung des Begriffs fortschreitet, vertieft sich auch der Sinn der Nothwendigkeit; indem in dem Wesen des Wirkenden und des Leidenden der Grund ihres Verhaltens gesucht wird, erscheint die Nothwendigkeit als eine solche, der beide Theile gleichmässig unterworfen sind, als ein innerer Zusammenhang ihrer Wesensbestimmtheit; und indem das Wesen als ein unveränderliches, streng einheitliches gedacht wird, verräth sich die Nothwendigkeit in der Constanz, mit der unter gleichen Bedingungen der gleiche Effect eintritt. Darin liegt eben die Berechtigung, den Begriff der Ursache auf die wechselnden Relationen zu übertragen, von denen nun nicht mehr gesagt werden kann, dass sie wirken, sondern nur, dass aus ihnen gesetzmässig die Veränderungen folgen; das äusserliche Verhältniss, in welches zuerst Wirkendes und Leidendes gesetzt waren, geht über in ein solches, das dem logischen Verhältniss des allgemeinen Gesetzes zu seinen einzelnen Anwendungen entspricht, und die Nothwendigkeit des logischen Grundes hat ihr vollkommenes Gegenbild in der Nothwendigkeit, mit der aus dem Wesen der Dinge als dem Realgrund ihr bestimmtes Verhalten folgt.

23. Der letzte Punkt, in welchem sich die logische Fixierung des Causalitätsbegriffs vollendet, betrifft das quantitative Verhältniss von Ursache und Effect. Zunächst ist in dieser Hinsicht festzustellen, dass ein solches Verhältniss nur zwischen vergleichbaren Grössen bestehen kann; vergleichbare Grössen sind aber nicht einerseits das Ding, das wirkt, andrerseits die Veränderung, die es

bewirkt; vergleichbar ist nur einerseits das Wirken, als ein Thun der Ursache, andrerseits die Veränderung, welche das Object erleidet.

Aus dem Verhältniss, in welchem Wirken einer Ursache und bewirkte Veränderung steht, ergibt sich von selbst, dass die bewirkte Veränderung das Mass des Wirkens sein muss; das Wirken vollzieht sich ja eben in dem Hervorbringen der Veränderung, es kann weder weniger noch mehr sein; betrachten wir die Veränderung als ein in verschiedene Theile zerlegbares Quantum, so entsprechen diesen genau dieselben Theile im Wirken der Ursache.

Aber eben auch nur für das Wirken der Ursache kann der in einer Veränderung bestehende Effect das Mass sein. Der Satz Causa aequat effectum, aus welchem J. R. Mayer das Princip der Erhaltung der Kraft abgeleitet hat, gilt nur, wenn man unter Causa nicht ein Ding oder seine Kraft, im oben definierten Sinn, sondern wenn man das Wirken eines kraftbegabten Dings unter Causa versteht, das im bestimmten Falle unter bestimmten Bedingungen wirklich eintritt; unter dieser Voraussetzung ist der Satz allerdings ein selbstverständliches Axiom, ebenso wie der andere: vis agendo consumitur nur dann den richtigen Sinn hat, wenn unter vis eben die Thätigkeit des Wirkens selbst verstanden wird, die sich in der Hervorbringung des Effectes erschöpft und in demselben Masse vorbei ist, der Vergangenheit angehört, nicht mehr ein Wirken, sondern ein Gewirkthaben ist — in demselben Masse, in welchem die Veränderung sich wirklich vollzieht. Es lässt sich dann die unter gegebenen Bedingungen vorhandene Möglichkeit, eine Veränderung von bestimmtem Masse zu bewirken, als Einheit auffassen und als ein Vorrath von Wirkungsfähigkeit betrachten (als ein solcher erscheint einerseits die Geschwindigkeit eines bewegten Körpers, seine lebendige Kraft, durch die er andere in Bewegung setzt, andrerseits räumlicher Abstand, der eine Fallbewegung möglich macht u. dgl.); eine gespannte Uhrfeder hat in dem Momente, wo sie aufgezogen ist, die Möglichkeit vor sich, 24 Stunden lang die Uhr im Gange zu erhalten; und indem das unter den gegebenen Bedingungen sich ent-

wickelnde Wirken zum Voraus summiert wird, können wir die Veränderung, die erfolgen wird, nicht bloss als *Mass des Wirkens* selbst, sondern auch als *Mass der in bestimmtem Zustande gegebenen Wirkungsfähigkeit* betrachten, und auch von dieser sagen, dass sie sich im Wirken erschöpft, und dass sie gleich der daraus hervorgehenden Veränderung zu setzen ist; wir haben es auch hier mit einer selbstverständlichen Folge des Satzes zu thun, dass Wirken eben nur insoweit vorhanden ist, als etwas bewirkt wird.

Nur dass niemals diese Wirkungsfähigkeit verwechselt werden darf mit dem *Grunde* derselben, der als der Substanz inhärierend gedachten *Kraft*. Die Schwerkraft erschöpft sich nicht, indem sie wirkt; nur die Fähigkeit eines schweren Körpers, z. B. eines Gewichts auf der Wagschale, Veränderungen durch das Sinken derselben hervorzubringen, und das Wirken selbst erschöpft sich.

Sofern jede Veränderung als Quantum in ihrer begrifflichen Bestimmtheit von *mathematischen Begriffen* abhängig ist, gilt dasselbe auch von dem *Masse des Wirkens*; wir haben vollkommen bestimmte Vorstellungen desselben nur in der Angabe des Masses der Veränderung und seiner Beziehung zur Zeit.

24. Die Untersuchung der Vorstellung des Wirkens hat uns den engen Zusammenhang derselben mit der Vorstellung des *Dings* und ganz ähnliche Motive gezeigt, aus welchen wir beide begreifen müssen. *Dort* handelte es sich zuerst darum, das räumlich zusammen Gegebene, an einem und demselben Orte des Raumes erscheinende, in der Zeit continuierlich beharrende oder ohne Sprung sich verändernde zur Einheit zusammenzufassen und die so aneinander geknüpften Unterschiede aus Einem Grund hervorgehend zu denken, der ihr Zusammensein nothwendig macht; *hier* aber darum, die in Raum und Zeit zusammenhängenden Veränderungen verschiedener Dinge ebenso zusammenzufassen, und aus einem einheitlichen Grunde zu begreifen. Die factische Allgemeinheit, mit der das geschieht, mit der die Vorstellungen von Dingen gebildet und ihre zusammenerfolgenden Veränderungen als ein Wirken des einen auf das andere gedeutet werden, weist auf

eine in unserem Denken selbst gegründete Nothwendigkeit hin, die zuletzt in nichts anderem beruht, als dass nur in dieser Form der Gedanke festgehalten werden kann, dass das Wahrgenommene sei, indem der mit dem Selbstbewusstsein sich vollziehenden Zusammenfassung der continuierlich in Raum und Zeit sich ausbreitenden Manigfaltigkeit ein in dem Gegebenen selbst liegender Grund entspricht.

25. Insofern ist zuerst der Grundsatz, dass alles was ist, ein Ding mit Eigenschaften und Thätigkeiten ist, nur der Ausdruck der inneren Nothwendigkeit, mit der wir die Vorstellung von Dingen bilden, und insofern apriorisch; und die bestimmte Form, in der wir der äusseren Welt gegenüber diese Vorstellung vollziehen, ist durch den Grundsatz ausgesprochen, dass an demselben Orte des Raums nicht zwei verschiedene Dinge sein können. In welcher bestimmten Weise aber im Einzelnen die Beziehung der Wahrnehmungen auf Dinge vollzogen wird, lässt sich aus diesem allgemeinen Verfahren noch nicht ableiten, und darum bedarf es mit Rücksicht auf die bestimmte Natur des Gegebenen der Besinnung darüber, ob und in welcher Weise dasselbe nur einerlei Beziehung nothwendig mache; und darin sahen wir die methodische Frage nach den Regeln, nach denen der Begriff des Dinges gebildet werden muss, wenn er in vollkommen bestimmter und eindeutiger Weise gebildet werden soll. Und hier hat sich ergeben, dass wir zu vollkommen bestimmten, den Bedürfnissen unseres Denkens am besten genügenden Begriffen dann kämen, wenn wir auf schlechthin einfache und unveränderliche Substanzen alles beziehen könnten; ob uns aber eine solche Zurückführung gelingt, ist damit nicht ausgesprochen, und es lässt sich aus dem Begriffe der Substanz nicht die Nothwendigkeit dieser Prädicate behaupten. Vielmehr wäre, nur in weniger durchsichtiger Weise, unserem Bedürfniss auch genügt durch einheitliche Dinge, die den Grund ihrer Veränderung als ein inneres Entwicklungsgesetz in sich selbst hätten, wie die Leibnitz'schen Monaden; und nur die Beschaffenheit des Gegebenen kann entscheiden, welche der beiden Voraussetzungen gelingt, und ob etwa ein Theil

der Erscheinungen jene, ein anderer nur diese Erklärung gestattet; methodisch gerechtfertigt wird aber das Streben sein, überall jene vollkommenste Form der Zurückführung zu versuchen.

26. Noch weniger ist eine feste und nur Eine Möglichkeit gestattende methodische Anweisung den Motiven zu entnehmen, die zu der Vorstellung des Wirkens führen; und hier ist der Ort, über Sinn und Recht des sogenannten Causalprincips zu reden.

Das Gebiet, für welches dasselbe gelten soll, ist jedenfalls das Seiende, seine Voraussetzung also, dass etwas als seiend gedacht werde; dadurch scheidet sich sein Gebiet von dem Gebiete des logischen Grundes, welcher sich nur auf das Denken bezieht, gleichgültig ob dieses ein Seiendes meint oder nicht. Für die erste und unmittelbare Auffassung ist ferner das Denken ein Ursprüngliches und Letztes; von einem Seienden können wir nur reden, sofern wir es denken, und wenn wir unser eigenes Denken als seiend betrachten, sofern es eine in der Zeit vor sich gehende Thätigkeit eines seienden Ich ist, so thun wir es durch ein Denken, dessen Gegenstand dieses seiende Denken ist. Es handelt sich also um ein Princip, was nicht das Denken als solches, sondern das als seiend Gedachte betrifft.

Wie der Gedanke überhaupt entsteht, dass etwas sei, können wir unerörtert lassen *) und uns an die Thatsache halten, dass er überall vorhanden ist, und dass ebenso überall von dem in Raum und Zeit Wahrgenommenen gesagt wird, es sei. Auf dieses will sich das Causalprincip in jeder Fassung, die ihm gegeben worden ist, beziehen.

Die allgemeinste Fassung, die Leibnitz aufgestellt hat,

*) Vrgl. I, § 6, 12. S. 72 f. Der Versuch Schopenhauers, die Annahme von Objecten ausser uns erst durch das Causalitätsprincip entstehen zu lassen, über den wir von anderer Seite schon § 48, 4 (I, S. 365 ff.) geredet haben, dreht sich insofern im Cirkel, als er von der Voraussetzung ausgeht, dass unsere Empfindungen subjectiv seien; darin liegt aber der Gegensatz eines existierenden Objects gegen das Subject schon eingeschlossen, und es kann sich nur darum handeln, zu bestimmen, wie beschaffen ein solches Object sei, nicht sein Sein erst zu erschliessen.

sagt nun, es gebe für alles was sei einen bestimmenden Grund, warum es vielmehr sei als nicht sei, vielmehr so sei, als anders sei*); und unter »Grund« (Ratio sufficiens) versteht er nichts anderes, als das, woraus sich einsehen lässt, dass das Seiende nothwendig ist, und so ist wie es ist.

Leibnitz setzt dabei voraus, dass das Seiende Substanzen und ihre Veränderungen sind. Es soll etwas geben, woraus eingesehen werden kann, dass die Substanzen sind, wie sie sind, und dass die Ereignisse eintreten.

Damit ist über die Richtung, in welcher der Grund gesucht werden muss, über die Art des nothwendigen Zusammenhangs zunächst noch gar nichts gesagt.

Nun geht aus unserer Auseinandersetzung hervor, dass allerdings das Streben, das Wahrgenommene als nothwendig zu begreifen, einen Grund anzunehmen, aus welchem mit Nothwendigkeit das Gegebene folgt, überall wirksam ist, und schon in der Bildung der Vorstellung eines Dings hervortritt. Wir begannen nur nicht mit der Allgemeinheit des Princips, sondern mit dem von den einzelnen Objecten ausgehenden Verfahren; aber das Motiv dieses Verfahrens ist kein anderes, als sich in der Einsicht in die Nothwendigkeit des Gegebenen zu befriedigen.

Daraus kann, indem dieser zunächst instinctiv in einzelnen Fällen wirkende Drang zum Bewusstsein kommt, und die Befriedigung, die ihm folgt, als allgemeiner Zweck gesetzt wird, zunächst die Allgemeinheit des Princips abgeleitet werden, dass Alles als nothwendig begriffen werden solle, indem sein Grund gesucht wird; und da man vernünftigerweise einen Grund nur suchen kann, wenn einer da ist, so folgt die Voraussetzung, dass Alles seinen Grund habe, woraus es mit Nothwendigkeit hervorgehe.

Was fassen wir unter Alles zusammen? Die Analyse des Begriffs der Nothwendigkeit im vorigen Bande**) hat uns gezeigt, dass die Forderung, Alles als nothwendig einzusehen, eine unlösbare Aufgabe enthält. Jeder Grund, der etwas

---

*) Vrgl. I, § 32. S. 204.

**) I, § 33. S. 212 ff.

Seiendes als nothwendig einsehen lässt, zerlegt sich in ein Seiendes, das vorausgesetzt ist, und das Verhältniss des Zusammenhangs mit seiner Folge, durch welche diese nothwendig ist; irgendwo muss bei einem einfach Seienden stehen geblieben werden. Jenes Alles erfordert also eine Restriction; und sie ergibt sich aus der Verfolgung des Wegs, den wir gegangen sind. Die beharrlichen und wechselnden Wahrnehmungen werden auf Dinge zurückgeführt. Diese Dinge selbst stehen in einer räumlichen und zeitlichen Ordnung; es kann ebenso für ihre Vielheit und ihr räumliches und zeitliches Zusammensein ein einheitlicher Grund gesucht werden; auf diesem Wege gelangt man zu der Einen Substanz, deren Theile oder Accidentien alle einzelnen Dinge sind. Diese Eine Substanz ist schlechthin; in ihr ist alles einzeln Seiende, Dinge wie ihre Veränderungen gegründet; sie steht in demselben Verhältniss zu der gesammten wahrnehmbaren Welt, wie für die gewöhnliche Auffassung das Ding zu seinen Theilen, Eigenschaften, Thätigkeiten.

Oder diese Substanzen werden in ihrer Vielheit und Einzelnheit festgehalten; um so gewisser fordert ihr Zusammensein einen Grund, der in einem Leibnitz'schen Weltschöpfer oder einer verwandten Vorstellung gesucht wird; dieser aber ist einfach.

Wenn beide Auffassungen Ausflüsse desselben Causalprincips sein sollen, so ist klar, dass mit dem Ausdruck »Causa« nur ganz allgemein das Begründetsein vorausgesetzt, nicht aber die Art und Weise dieses Begründetseins bestimmt ist; begründet kann etwas in der Weise sein, wie die zusammenhängende Existenz Eines Dings durch die Einheit desselben begründet ist, begründet aber auch durch das Verhältniss zu einer wirkenden Ursache, welche ein ausser ihr Befindliches hervorbringt.

Dieselbe Unterscheidung gilt aber auch, wenn wir, den Kreis der Anwendung enger ziehend, die Substanzen als das einfach Daseiende betrachten, und nur nach dem Grunde dessen fragen, was sie sind. Denn auch hier ist die doppelte Weise der Begründung möglich — entweder alles auf das Wesen der Substanzen zu beziehen, die eine Reihe von Zuständen

— beharrenden oder veränderlichen — aus sich entwickeln, oder auf ihre Verhältnisse, vermöge deren zusammen vorhandene Zustände oder Veränderungen nothwendig sind.

Der Satz, dass jede Veränderung eine Ursache habe, kann also nicht sagen wollen, dass jede Veränderung eines Dings eine äussere Ursache haben müsse, auf einem Wirken eines andern Dings beruhen müsse. Vielmehr kann nur durch den wirklichen Versuch ausgemacht werden, ob die eine oder andere Art der Zurückführung zu übereinstimmenden Auffassungen führt. Ja die Analyse des Begriffs der Wirkung hat gezeigt, dass ein Grund, der bloss ausserhalb eines Dings ist, auf Widersprüche stösst.

Sonach lässt sich nur die Forderung überhaupt, das Gegebene als nothwendig zu begreifen, als eine schlechthin allgemeine durch das Wesen unseres Denkens legitimieren, und auch diese nur in Form eines Postulats, dessen Sinn zuletzt darauf hinauskommt, dass die Vielheit der Wahrnehmungen nach einheitlichen Principien zusammengefasst werden müsse; alle bestimmten Vorstellungen aber von den Regeln, nach welchen Dinge und ihre Veränderungen auf »Ursachen« bezogen werden müssen, können sich erst an dem Material unserer Wahrnehmungen selbst bewähren. Der Gedanke des Wirkens bildet eine naturgemäss entstehende Form dieser Beziehung, auf Grund des schon vorausgesetzten Gedankens der Dinge; die logische Bearbeitung kann ihn präcisieren und verdeutlichen; in welcher Weise er so anwendbar ist, dass wir der Nothwendigkeit unseres Thuns sicher sind, ist eine Frage, die aus allgemeinen Principien zum Voraus nicht ausgemacht werden kann; sie findet ihre Stelle nicht unter der Aufsuchung der Begriffs-Elemente, sondern unter der Aufsuchung der allgemeinen Urtheile, durch welche wir das Wahrgenommene in seinem wirklichen Bestande zu erkennen trachten.

Niemals aber ist es möglich, wie schon seit Wolff wiederholt versucht worden ist, das Verhältniss von Grund und Folge, sei es auf logischem, sei es auf realem Gebiet, auf das der Identität zurückzuführen, wenn man diesen Terminus in seinem vollen und strengen Sinne nimmt. Denn in diesem, den die Formel A ist A zu Grunde legt, bedeutet er ja

eben, dass schlechthin dasselbe gedacht wird oder ist; der Grund aber soll eben Verschiedenes und Unterscheidbares verknüpfen, sei es in der Form des Dinges, das der einheitliche Grund theils seiner nur zeitlich unterscheidbaren, inhaltlich gleichen Zustände, theils seiner zeitlich zusammenbestehenden, inhaltlich verschiedenen Eigenschaften, theils seiner zeitlich und inhaltlich verschiedenen veränderlichen Zustände ist, sei es in der Form der Causalität, vermöge der aus einer Bestimmung eine andere als nothwendig folgt. Wo uns auf logischem Gebiete der Grund als die Folge nothwendig hervorbringend durchsichtig ist, wie die Bejahung die Aufhebung der entgegenstehenden Verneinung fordert, da wird nicht dasselbe wiederholt, sondern die Nothwendigkeit verknüpft verschiedene Acte; wenn aus den Prämissen der Schlusssatz hervorgeht, liegt das Verhältniss des allgemeineren zum specielleren Begriffe zu Grunde, das wiederum kein Verhältniss der Identität ist, sondern ein Verhältniss unterscheidbarer Denkobjecte; am deutlichsten da, wo mit dem allgemeinen Begriff die ganze Reihe seiner Besonderungen mit Nothwendigkeit erzeugt wird, wie bei der Zahl. Der allgemeine Begriff der Zahl ist nicht identisch mit den einzelnen Zahlen; jede derselben ist auf besondere Weise geworden, aber nach einheitlichem Gesetze. Die Behauptung, welche alle Nothwendigkeit auf das Verhältniss der Identität zurückführen will, ist die eleatische, welche die Vielheit und das Werden läugnet.

§ 74.

Die Analyse der psychologischen Begriffe in einfache Elemente hat zu ihrer Voraussetzung die bewusste Beziehung unserer inneren Vorgänge und Zustände auf unser einheitliches Ich, und kann nur diejenigen gegebenen Acte und Affectionen ausscheiden wollen, welche für unser Bewusstsein nicht weiter in unterscheidbare Bestandtheile zerlegbar sind.

Die Aufgaben dieser Begriffsanalyse sind genau zu unterscheiden von den Aufgaben der Erklärung des inneren Geschehens aus vorausgesetzten einfachen Elementen.

Die Angabe der Bedingungen, unter denen sich bestimmte psychische Phänomene entwickeln, kann nicht dazu dienen, sie ihrem Inhalte nach zu bestimmen, sondern ist für die Begriffsanalyse nur ein Hülfsmittel, die Vorstellung innerer Zustände zu beleben und festzuhalten.

Sofern wir in unserem Selbstbewusstsein auf ein von uns Verschiedenes in verschiedener Weise uns beziehen, ist die Unterscheidung von Form und Inhalt oder Gegenstand unserer inneren Thätigkeiten begründet.

Die genaue Bestimmung der psychologischen Elementarbegriffe, die danach als einfache Formen unseres Thuns erscheinen, ist erschwert durch die Verflechtung dieses Thuns mit den Functionen, durch welche dasselbe uns zum Bewusstsein kommt, und den wechselnden Graden der Energie dieser Functionen. Die Hülfsmittel zur vollständigen Analyse sind vorzugsweise in der Betrachtung der Erfolge unserer psychischen Thätigkeiten zu suchen, indem, was an diesen unterscheidbar ist, auf unterscheidbare Thätigkeiten zurückweist.

Die Anwendung der Mathematik auf Psychologie aber und die Uebertragung mathematischer Schemate auf das psychische Gebiet ist durch die eigenthümliche Natur desselben ausgeschlossen.

1. Die bis jetzt betrachteten Begriffs-Elemente sind diejenigen, zu welchen die Analyse unserer auf die äussere Welt bezogenen Vorstellungen führt. Weit grössere Schwierigkeiten begegnen uns, wo es gilt, die in unserem Selbstbewusstsein als unser eigenes inneres Thun gegebenen Vorgänge auf einfache und feste Begriffe zurückzuführen, deren Uebereinstimmung in allen uns gewiss sein könnte. Dass die individuelle Beschränktheit des Gebiets der unmittelbaren Auffassung unserer inneren Vorgänge misslich sei, und auch in diesem beschränkten Gebiete noch einer genauen Beobachtung und sicheren Vergleichung unserer inneren Zustände Hindernisse genug entgegenstehen, ist so oft und zum Theil so übertreibend ausgeführt worden, dass es keinen

Zweck hätte, diese Klagen hier zu wiederholen; was uns hier zu beschäftigen hat, ist die Frage, was wir im Gebiete der psychologischen Begriffsanalyse suchen müssen, und durch welche Mittel wir hoffen können es zu erreichen.

2. Die Aufgabe psychologischer Begriffsbildung überhaupt kann zunächst nur sein, dasjenige, was wir in unserem unmittelbaren Selbstbewusstsein finden, in eindeutiger und für alle übereinstimmender Weise zu fixieren, um die Prädicate zu gewinnen, mit welchen wir unsere inneren, auf uns selbst als Subject bezogenen Zustände und Thätigkeiten auszudrücken vermögen. Die Voraussetzung der hierauf gerichteten Analyse ist die Thatsache, dass wir in unserem unmittelbaren Selbstbewusstsein Vorstellungen unserer selbst, unserer Zustände und Thätigkeiten haben, die manigfaltigen Inhalt zeigen, dass wir in jedem Momente unseres wachen Lebens nicht bloss eine uns umgebende äussere Welt, sondern, von dieser sicher geschieden, uns selbst als Subject von Zuständen und Thätigkeiten vorstellen, deren wir auf unmittelbare Weise inne werden.

Die Sprache bietet, genauer besehen, einen überraschenden Reichthum an Bezeichnungen für die einzelnen inneren Zustände und Vorgänge, wie für die Eigenthümlichkeiten, durch welche sich die Individuen in Beziehung auf ihr inneres Leben von einander unterscheiden, für einzelne kurz vorübergehende Ereignisse, wie für dauerndere Färbungen unserer Laune und Stimmung oder für wechselnde Grade der Spannung unserer gesammten Energie; einen Reichthum, der zunächst jene Klagen Lügen zu strafen scheint. Denn wenn so vielerlei innere Erlebnisse schon in der populären Ausdrucksweise ihre unterscheidende Bezeichnung gefunden haben, und Schilderungen innerer Vorgänge, die mit Hülfe dieser Bezeichnungen entworfen sind, verstanden werden und anschauliche Bilder fremden Lebens gewähren können, ohne dass es doch möglich wäre, dieses zur unmittelbaren Anschauung wie unser eigenes zu bringen, so kann weder die Beschränktheit des Gesichtskreises des einzelnen Individuums noch die Schwierigkeit der Auffassung innerer Zustände überhaupt ein so wesentliches und unübersteigliches Hinderniss für Entwicklung manigfaltig

unterschiedener und dabei für die Einzelnen übereinstimmender Vorstellungen bilden; jene Thatsachen sprechen dafür, dass Vieles übereinstimmend erlebt, und das Erlebte übereinstimmend unterschieden wird. Und doch zeigt auf der andern Seite der Zustand der wissenschaftlichen Psychologie, die weite Divergenz der verschiedenen Theorien in den Fragen der Classification der psychischen Phänomene und der Mangel fester und übereinstimmend bezeichneter Begriffe zur Genüge, dass die Aufgabe, ein System einfacher und eindeutig bestimmbarer Begriffs-Elemente und sichere Formen ihrer Synthese herzustellen, bis jetzt ihre Lösung noch nicht gefunden hat, und der Logik also auch nicht wohl zugemuthet werden kann, Methoden psychologischer Begriffsbildung zu beschreiben.

3. Immerhin hat sie das Recht und die Pflicht, vor Verwechslung der Aufgaben zu warnen, welchen die Methoden auf psychologischem Gebiete dienen sollen. Denn die erste und fundamentalste Aufgabe der Psychologie ist darum vielfach ausser Acht gelassen und mit weiterhinausliegenden Problemen vertauscht worden, weil das Absehen der psychologischen Forschung früher darauf gerichtet war, die Phänomene zu erklären, als zu analysieren und auf feste Begriffe zu bringen, was wir als Gegenstand der inneren Selbstauffassung finden. Der Psychologie schwebt häufig als ihr höchstes Ziel die Darstellung einer Entwicklung vor, in welcher aus lauter elementaren psychischen Acten der einfachsten Art sich die zusammengesetzteren Gebilde allmählich erzeugen, wie eine Pflanze aus Zellen oder ein Gewebe aus Fäden; und da sie diese Entwicklung nicht beobachten kann, weil wir als gegebene Gegenstände unseres Bewusstseins schon die Resultate einer längeren Bildung vorfinden, die von einer unabsehbaren Anzahl von Bedingungen abhängen, so schlägt sie ein hypothetisches Verfahren ein, und die Hypothesen, die sie aufstellt, sind in der Regel durch metaphysische Sätze bestimmt. In dieser Hinsicht bezeichnet die Herbart'sche Psychologie einen Rückschritt gegen die Auffassungen, welche sie bekämpft; so gross ihr Verdienst in der Richtung ist, dass sie die Erforschung des causalen Zusammenhangs des wirklichen concreten Geschehens als

das letzte und eigentliche Ziel der Psychologie hinstellte, gegenüber der blossen Classification der psychischen Phänomene, welche die Behandlung der Psychologie in der Form der Lehre von den Seelenvermögen im Sinne hatte, und so viele werthvolle Wahrnehmungen sie im Einzelnen zur Geltung brachte, so willkürlich ist der Weg, den sie einschlug, aus einem vorausgesetzten Einfachen, das wir nirgends finden, dasjenige zu construieren, was wir finden; und die gewaltsamen Umdeutungen, welche die Vorgänge des Gefühls und des Strebens sich gefallen lassen mussten, wie die zwar scharfsinnige, aber den Kernpunkt umgehende Construction der Thatsache des Selbstbewusstseins selbst waren die nothwendigen Folgen einer Methode, welche unter der Herrschaft metaphysischer Voraussetzungen über das Wesen der Seele, die Natur ihrer Selbsterhaltungen und ihr Verhältniss zu einander construierend verfuhr, ohne sich zuerst die Möglichkeit einer Vergleichung der Resultate der Construction mit dem Thatbestande dadurch gesichert zu haben, dass für diesen durch blosse Analyse des unmittelbar Gegebenen die genauen Begriffe festgestellt worden wären.

Die Aufgabe, die inneren Vorgänge nach ihrem Werden zu betrachten und die Gesetze zu finden, nach denen sie auseinander hervorgehen und sich combinieren, ist aber eine wesentlich andere, als den Inhalt dessen, was wir in jedem Momente mit Bewusstsein als ein von uns Erlebtes vorstellen, zu zerlegen und das Unterscheidbare in scharfe Begriffe zu fassen. Das Prisma belehrt uns, dass Weiss eine zusammengesetzte Farbe ist, und die Empfindung von Weiss entsteht, wenn die Spectralfarben in bestimmten Verhältnissen gemischt das Auge treffen; aber wir vermögen die Empfindung des Weiss nicht aus den Vorstellungen der Spectralfarben zusammenzusetzen, und keine Analyse der Vorstellung ‚Weiss' würde jene Bedingungen ihres Entstehens in ihr entdecken lassen; Weiss ist, als Thatsache unserer Empfindung, etwas schlechthin Einfaches, den übrigen Farben coordiniertes, und die Beschaffenheit dieser Empfindung wird uns aus der Darlegung ihrer Genesis nicht verständlicher; es kann nur die Thatsache festgestellt werden, dass sie unter bestimmten Be-

dingungen jedesmal entsteht. In gleicher Weise ist auch auf dem Gebiete der Vorstellungen unserer inneren Zustände mit der Vielheit der Voraussetzungen, von denen das wirkliche Zustandekommen eines inneren Vorgangs abhängt, nicht dieselbe Vielheit der Begriffs-Elemente gegeben, welche in der Vorstellung dieses Vorgangs enthalten wären; das unangenehme Gefühl, das die Dissonanz zweier Töne oder zweier Farben erweckt, ist nicht ein gemischter Ton oder eine gemischte Farbe, und der innere Vorgang, den wir dabei erleben, lässt sich schlechterdings nicht auf Farben oder auf Töne als seine Elemente reducieren.

4. Nichtsdestoweniger hat jene Neigung, mit der Analyse der Vorstellungen unseres inneren Geschehens die Angabe der Bedingungen zu verwechseln, unter denen sie entstehen, und so Gefühle und Willensacte als Verhältnisse der Vorstellungen zu bezeichnen, aus denen sie hervorgehen, statt als Zustände und Thätigkeiten unseres Ich, ihren guten Grund. Die eigenthümlichen erschwerenden Umstände, unter denen die logische Fixirung der psychologischen Begriffe zu geschehen hat, bringen es mit sich, dass die Angabe der Bedingungen der einzelnen Vorgänge als Hülfsmittel verwendet werden muss — nicht für die Analyse des Inhalts der Vorstellung, sondern dazu, die Vorstellung selbst zu erwecken und gegenwärtig zu halten, und die Uebereinstimmung im Gebrauch der Bezeichnungen zu controlieren. Was ich in jedem Augenblicke unmittelbar erlebe, ist nur Weniges, und auch die Erinnerung kann mir nur successiv früher Erlebtes wieder anschaulich vorführen, das Gewohnte und häufig Eintretende leichter als seltenere und von dem täglichen Laufe abweichende Ereignisse; um diese überhaupt wieder zu vergegenwärtigen und zur Vergleichung mit anderen zu bringen, gibt es, wenn das dafür bezeichnende Wort nicht als bestimmt genug gelten soll, vielmehr erst der Bestimmung bedarf, keinen andern Weg, als an die Bedingungen zu erinnern, unter denen das Gemeinte wirklich einzutreten pflegt, und mit dieser Hülfe zur Reproduction des Erlebten aufzufordern, wenn es nicht, wie in andern Fällen, gelingt, direct, wie in einem Experiment, den wirklichen Vorgang zu erzeugen. Den letz-

teren Weg pflegen wir einzuschlagen, wo uns durch Herstellung äusserer Bedingungen bestimmte psychische Effecte hervorzurufen möglich ist; das Verfahren, durch das wir die Sinnesempfindungen zur Vergleichung und begrifflichen Fixierung bringen, beruht ja darauf, dass wir constante äussere Bedingungen kennen, unter denen regelmässig die subjectiven Vorgänge der Empfindung eintreten, und wir sind zur Festhaltung der Begriffe und zur Subsumtion der neu eintretenden Wahrnehmungen unter dieselben immer wieder darauf gewiesen, Empfindungen wirklich hervorzurufen, um sie sicher zu vergleichen, wie wenn wir einen gegebenen Ton mit dem Tone einer Stimmgabel, eine gegebene Farbe mit einer Spectralfarbe u. s. f. zusammenhalten; auf ähnliche Weise rufen wir die angenehmen und unangenehmen Gefühle der Consonanz und Dissonanz beliebieg hervor, oder erzeugen im Stereoscop die Täuschung der Tiefendimension. Diese Massnahmen entsprechen dem demonstrierenden Experiment, das nur bestimmt ist, Vorgänge anschaulich zu machen, die der Lauf der Natur nicht von selbst in jedem Augenblicke darbietet.

5. Allein für ein weites Gebiet unseres Seelenlebens erlaubt die Natur der Sache solches beliebige Hervorrufen innerer Zustände nicht, um ihre Wahrnehmungen zu vergleichen; keine einfache, immer in derselben Weise sich wiederholende Wirkung weniger leicht herzustellender Umstände sind die Gefühle der Zuneigung und der Abneigung, der Liebe und des Hasses, oder die Aufregung des Entschlusses zu folgenschweren Thaten; wenn sie überhaupt erlebt worden sind, kann ihre anschauliche Vorstellung nur durch die Erinnerung an die Gesammtlage des Individuums hervorgerufen, durch eine Zurückversetzung in die Bedingungen derselben wieder belebt werden. Auf diesem Wege dient allerdings die Aufsuchung der Causalzusammenhänge in unserem psychischen Leben dem Zwecke der Verdeutlichung dessen, was die gangbaren Ausdrücke bezeichnen, und eine allgemeine Fassung der Bedingungen, unter denen bestimmte Ereignisse eintreten, lässt uns auch das Gebiet leichter übersehen, das durch verschiedene Modificationen eines Allgemeineren ausgefüllt ist; aber diese Angabe der Bedingungen ist keine Begriffsana-

lyse, und vermag diese nicht zu ersetzen. Wenn ich sage: Der Kreis ist diejenige Linie, welche durch die Bewegung des einen Endpunkts einer Geraden entsteht, welche ich in einer Ebene um den andern Endpunkt drehe, so vollzieht sich innerhalb des vorgestellten Raumes die Anschauung des Kreises und ich sehe ihn unter jener Bedingung werden; wenn ich aber sage: Furcht ist das Gefühl, welches die Erwartung eines wahrscheinlich eintretenden Uebels begleitet, so springt nicht aus der Vorstellung dieser Erwartung das Gefühl der Furcht als ein in ihr schon enthaltener Bestandtheil hervor, sondern mein Satz gibt vielmehr unter dem Scheine einer verschiedene Merkmale zusammenfassenden Definition vielmehr eine allgemeine Regel des Geschehens, und sagt, dass die Erwartung des künftigen Uebels regelmässig jenes bestimmte, vielleicht nicht weiter analysierbare Gefühl im Gefolge habe, das ich Furcht nenne; und jener Satz gleicht vom logischen Standpunkte etwa Bestimmungen wie: Weiss sei die Farbe, die aus der Mischung der Spectralfarben entstehe, oder Schlaf sei derjenige Zustand, der auf die Darreichung einer bestimmten Dosis von Chloralhydrat folge. Nur unter Voraussetzung einer in allen Individuen gleichen causalen Verknüpfung innerer Zustände und einer allen bewussten Association ihrer Erinnerungen können derartige Formeln dienen, den Kreis gleichartiger Zustände zu umschreiben; diese Zustände selbst aber werden dadurch nicht vorstellbar gemacht, und es ist damit nichts darüber entschieden, ob wir ein einfaches Begriffs-Element darin haben oder nicht. Auch die Definitionen Spinoza's im dritten Buche der Ethik sind keine Angaben der Sache selbst, sondern ihrer Bedingungen; wenn z. B. *Amor* definiert wird als *Lætitia concomitante idea causæ externæ*, so ist damit nur das Verhältniss angegeben, aus welchem das amare erwächst, nicht aber die specifische Bestimmtheit der Liebe selbst, die Spinoza dann nur als Folge seiner Definition entwickelt. Solche Angaben gleichen den Formeln der Chemie, die Wasser als H^2O ausdrückt, und damit nur sagt, woraus es entsteht, nicht was es ist, vielmehr das als vorher bekannt voraussetzt.

6. Was die psychologische Begriffsanalyse im Gegensatz

zu dieser causalen Erklärung zunächst suchen muss, ist die Unterscheidung solcher Elemente der Vorstellung unseres inneren Lebens, die sich nicht mehr als eine Vielheit von unterscheidbaren Bestandtheilen, als ein aus heterogenen Factoren Zusammengesetztes betrachten lassen, und die Aufsuchung der Art und Weise, in welcher sie sich für unsere Vorstellung zu zusammengesetzteren Gebilden verknüpfen.

Von einer Seite haben schon unsere bisherigen Ausführungen eine solche Analyse vorzunehmen gesucht. Denn indem wir die Begriffs-Elemente finden wollten, welche sich aus der Analyse unserer Vorstellung einer äusseren Welt ergaben, durften wir ja nie vergessen, dass diese Vorstellung einer äusseren Welt mit allen ihren Bestandtheilen zugleich eine Thatsache unseres Bewusstseins ist, und eine Art und Weise ausdrückt, wie wir uns vorstellend verhalten; und eine Zerlegung der vorgestellten Objecte in einfache Begriffs-Elemente konnte nur in dem Sinne gelingen, dass wir in der Thätigkeit des Vorstellens selbst unterscheidbare Acte fanden, die, wenn sie sich auch nie getrennt vollziehen, doch für unser reflectirendes Bewusstsein verschieden und nicht identisch sind. Die erste Forderung war dabei, auf das zu achten, was wir thun, wenn wir eine bestimmte Vorstellung vollziehen; allein zugleich diente als Leitfaden für unsere Unterscheidungen der Inhalt des Vorgestellten selbst, den wir uns gegenwärtig halten konnten; sofern dieser eine Vielheit unterscheidbarer Elemente enthielt, waren wir veranlasst, sie auf eine Vielheit von Vorstellungsacten zu reducieren, die sich combinieren, um die Vorstellung eines zusammengesetzten Ganzen zu erzeugen. Auf diese Weise konnten wir die Thätigkeiten des Unterscheidens und Wiederzusammenfassens des Unterschiedenen, die in den Vorstellungen des Raumes und der Zeit u. s. f. wirksamen Functionen unterscheiden und damit zugleich psychologische Elementarbegriffe gewinnen, die wir als Thätigkeiten fanden, die immer in derselben Weise sich mit dem verschiedensten Inhalte dessen, was unterschieden, oder als in Raum und Zeit befindlich vorgestellt wird, verknüpfen.

7. Aber der Canon, den wir hier befolgten, die Unterschiede des Vorgestellten selbst auf Unterschiede des Vorstellens zu beziehen, lässt sich doch nicht durch das ganze Gebiet in gleicher Weise durchführen. Denn wo es sich z. B. um die einfachen Empfindungen handelt, scheint nicht mehr jedem Unterschiede des Inhalts ein gleichgeltender Unterschied unserer Thätigkeit zu entsprechen. Die Farben, Töne, Gerüche sind unübersehbar manigfaltig; aber doch redet sowohl die gewöhnliche Sprache, als die wissenschaftliche Ausdrucksweise von Sehen, Hören, Riechen u. s. w., als wären diese Thätigkeitsweisen dieselben den verschiedensten Farben, Tönen, Gerüchen gegenüber. Obgleich uns niemals ein Sehen überhaupt, sondern ein Sehen von etwas, ein Hören überhaupt, sondern ein Hören eines bestimmten Tons oder Geräusches gegeben ist, finden wir doch in allem Sehen, Hören, Riechen je etwas Gemeinschaftliches; wir meinen nicht, dass das Hören eines tieferen Tons ein anderes Hören sei, als das Hören eines hohen Tons, das Sehen einer lichten Farbe ein anderes als das Sehen eines dunklen Grau; wir sehen etwas Anderes im einen als im andern Falle, aber wir sehen nicht anders, ἕτερον, nicht ἑτέρως. Wir pflegen diesen Unterschied so auszudrücken, dass die Form unserer Thätigkeit dieselbe, nur ihr Inhalt oder Gegenstand verschieden sei; und dieselbe Unterscheidung kehrt durch das ganze Gebiet der Psychologie wieder.

Versuchen wir nun aber dieses Gemeinsame und Identische für sich zu denken, so finden wir eigenthümliche Schwierigkeiten; denn wir vermögen doch nicht ein Sehen vorzustellen, ohne an das Sichtbare mit zu denken, das gesehen wird, noch ein Hören ohne irgend einen Schall, der gehört wird. Wollte man sagen, Sehen und Hören seien einfache Relationsbegriffe, und bezeichnen die Art und Weise, wie das Sichtbare und Hörbare uns zum Bewusstsein kommt, die bewusste Beziehung unseres Ich zum Gesehenen und Gehörten, so fiele jeder Unterschied von Sehen und Hören als subjectiver Form unserer Beziehung zum Object weg, und es bliebe nur die allgemeine Relation des Bewusstwerdens übrig, die Eigenthümlichkeiten der einzelnen Empfindungsgebiete aber wären an

die Eigenthümlichkeit der Objecte gebunden; Sehen wäre die Beziehung unseres Bewusstseins zu Farben, Hören zu Tönen. Auf der andern Seite aber konnten wir aus den einzelnen Farben nichts Gemeinschaftliches mehr aussondern, als dass sie eben gesehen, aus den einzelnen Tönen, als dass sie gehört werden; und so scheinen wir uns im Kreise zu drehen. Und auch die Erwägung kann uns nicht heraushelfen, dass, wenn wir von Sehen reden, die begleitende Vorstellung unseres Auges, wenn wir von Hören reden, die begleitende Vorstellung unseres Ohres dabei ist; denn diese Nebenvorstellung abzusondern, erscheint nicht schwer, und der Unterschied von Sehen und Hören besteht ja offenbar nicht bloss darin, dass das eine durch das Auge geschieht, das andere durch das Ohr; sonst müsste auch in ähnlicher Weise die Druckempfindung der Hand und des Fusses different sein.

Will so weder die Auffassung genügen, welche nur eine identische Relation zu verschiedenen Objecten findet, weil dann Sehen und Hören sich nur durch ihr Object unterschieden, noch die Auffassung, welche das Einheitliche in allem Sehen aufgebend soviele Weisen von Sehen annähme, als es Farben gibt, so bleibt nur übrig, das was in allem Sehen identisch ist, in einer gleichartigen Erregung des Subjects zu finden, die sich als solche auf unmittelbare Weise ankündigt, und die unmittelbar als verschieden von der Erregung aufgefasst wird, welche in allem Hören dieselbe ist. Und eben auf dieses rein subjective Element weist die Sprache, welche Sehen und Hören als Activa und Transitiva behandelt, darin also eine bestimmte Thätigkeitsweise erkennt; nicht bloss ein zum Bewusstsein Kommen, sondern ein ins Bewusstsein Aufnehmen ist dadurch ausgedrückt. Ganz entgegen der physicalisch-physiologischen Theorie, welche die Sinnesempfindungen nur als Wirkung beschreibt, welche äussere Objecte durch unsere Sinnesapparate hindurch auf unser Bewusstsein ausüben, sieht die in der Sprache niedergelegte Auffassung überall einen vom Subject ausgehenden, auf das Object gerichteten Act darin; und die einfache Thatsache, dass es Imperative von Sehen und Hören u. s. w. gibt, weist auf das Bewusstsein eines willkürlichen Elements

hin, wie denn auch die genauere psychologische Analyse längst auf die Aufmerksamkeit als eine Bedingung des vollkommen bewussten Sehens und Hörens hingewiesen hat. Damit treten jener nach aussen gewendeten Beziehung aufs Object bestimmte Formen unseres rein subjectiven Seins zur Seite, um erst das Ganze dessen zu vervollständigen, was wir als unsern eigensten Antheil an dem Vorgang betrachten.

8. Es sollte an diesem Beispiele gezeigt werden, dass die der Psychologie geläufige Unterscheidung von Form und Gegenstand unserer Thätigkeit nicht ohne Weiteres alle Schwierigkeiten löst, welche der Versuch, identische und vollkommen bestimmte Begriffselemente zu gewinnen, vorfindet, und dass sie ihre Berechtigung überall erst dadurch nachweisen muss, dass der Verschiedenheit der Gegenstände ungeachtet, wirklich für unser unmittelbares Bewusstsein eine gleichartige Thätigkeit vorhanden ist. Den Functionen des Unterscheidens, Zählens u. s. w. gegenüber war diese Schwierigkeit nicht vorhanden, weil sie auf einen schon gegebenen Inhalt sich bezogen, und zu ihrem eigentlichen Gegenstande nur immer wiederkehrende Relationen dieses Inhalts hatten.

9. Die Erleichterung, welche uns im Gebiete des Vorstellens die Unterschiede des Vorgestellten selbst für die Aufsuchung unterscheidbarer Acte des darauf gerichteten subjectiven Thuns gewährten, ist uns versagt, sobald wir auf diejenigen Seiten unseres inneren Lebens kommen, welche nicht in erster Linie als diese ideellen Relationen zu einem von uns verschiedenen Objecte gefasst werden können, sondern zunächst nur als wechselnde Zustände unseres eigenen Seins, als wechselnde Bethätigungen unseres Lebens erscheinen, die von jenem manigfaltigen Vorstellen zwar bedingt und begleitet sind, aber niemals in dasselbe aufgelöst werden können. In Beziehung auf diese Phänomene unseres Gemüthslebens kann nur die Aufmerksamkeit auf unser Thun und die Scheidung dessen, was wir in einem gegebenen Moment entdecken, zum Ziele führen. Die Bezeichnungen der Sprache müssen als Leitfaden und Hülfsmittel von einer Seite dienen; andrerseits muss die umfassende Betrachtung der Erfolge unserer psychischen Thätigkeiten, soweit sie als äussere Hand-

lungen und Hervorbringungen der äusseren Welt angehören, uns auf dasjenige aufmerksam machen, was ihnen als Quelle zu Grunde liegt; und dies gilt vor allem von den Gebieten gemeinschaftlicher Thätigkeit. Es war die Bezeichnung einer Lücke in der gewöhnlichen Behandlung der Psychologie, als der Individualpsychologie eine Völkerpsychologie gegenübergestellt wurde; sofern damit gesagt werden sollte, dass der Mensch niemals isoliert gegeben ist, und die psychischen Vorgänge, die wir thatsächlich in ihm vorfinden, einerseits durch die Gemeinschaft mit andern erst wirklich werden, andrerseits diese Gemeinschaft selbst bilden und erhalten und ihr ihren bestimmten Charakter geben, war es ein entschiedenes Verdienst, Gebiete, wie die der Sprache, der Sitte, des Rechts für die psychologische Betrachtung zu reclamieren; aber der Gegensatz, um den es sich dabei handelt, ist nicht glücklich durch den Gegensatz von Individualseele und Volksseele ausgedrückt, und die Trennung von Völkerpsychologie und Individualpsychologie ist unhaltbar. Alle Psychologie ist Individualpsychologie, weil sie nur von dem reden kann, was in dem Bewusstsein, das nur in individueller Form da ist, vorgeht und sich findet; aber in den Regungen des individuellen Lebens müssen allerdings diejenigen Vorgänge besonders beachtet, die Gefühlsbestimmtheiten und Strebungen mit besonderer Sorgfalt aufgesucht werden, welche das Verhältniss von Mensch zu Mensch bestimmen, weil auf ihnen das geschichtliche Leben des Menschen ruht. Nur dass auch hier davor gewarnt werden muss, jetzt rein hypothetisch Ursachen der menschlichen Gesammtthätigkeit vorauszusetzen, welche in unserem unmittelbaren Bewusstsein sich in keiner Weise finden; fundamentale psychologische Begriffe können nur Begriffe von solchen Thätigkeiten oder Vorgängen sein, welche die Reflexion auf uns selbst wirklich entdeckt.

10. Das Resultat solcher Reflexion wird zunächst eine Reihe von qualitativ unterscheidbaren Zuständen und Vorgängen sein, welche wir nicht weiter zu analysieren vermögen, und die sich deshalb nicht weiter beschreiben, sondern in ihrer Einfachheit nur erfahren und durch das gebräuchliche Wort bezeichnen lassen. Die früher betrachtete

Unterscheidung von Form und Inhalt kehrt auch hier wieder mit denselben Schwierigkeiten; wir begehren das Verschiedenartigste, aber die innere Bewegung, die wir Begehren nennen, scheint ein gleichartiges zu sein; unser Wollen ist auf die manigfaltigsten Zwecke gerichtet, aber das Verhältniss, in das wir uns zu dem als Zweck vorgestellten künftigen Zustand setzen, erscheint uns als dasselbe.

Nicht hier aber vorzugsweise liegen die grössten Schwierigkeiten, denen die psychologische Begriffsanalyse begegnet. Vielmehr ist es einerseits die Verflechtung der Functionen, durch welche unsere eigenen Thätigkeiten uns zum Bewusstsein kommen, mit diesen Thätigkeiten selbst, andrerseits das Verhältniss verschiedener in einem psychischen Gesammtzustande untereinander verknüpfter Functionen, vermöge dessen wir sie nicht als eine blosse Summe auffassen und bei der Zerlegung des Gesammtzustandes in seine Componenten uns beruhigen können.

11. Was den ersten Punkt betrifft: so ist die Frage, welche alle psychologische Forschung erschwert, die, ob das Maass des Bewusstwerdens das Mass des bewussten Vorgangs selbst sei. Wenn es sich rein um die Vorstellungen handelt, welche wir von unseren inneren Vorgängen haben, so erscheint es als selbstverständlich, dass wir nur von denselben wissen und reden können, soweit sie Gegenstand des Bewusstseins sind. Aber der Gedanke, dass wir in unserem Selbstbewusstsein unmittelbar ein wirkliches Geschehen ergreifen, zusammen mit der Erwägung, dass die Lebendigkeit unseres auffassenden Bewusstseins, weil sie von dem Grade der Aufmerksamkeit bedingt ist, wechselt, drängt in die rein phänomenalistische Betrachtung unseres inneren Lebens immer den andern Gesichtspunkt herein, wonach das wirklich Geschehende in verschiedener Weise nun auch ins Bewusstsein erhoben werde. Und da es uns um das zu thun ist, was wirklich geschieht, so trennen wir leicht zwischen unserem inneren Thun, das dasselbe bleibe, und der verschiedenen Deutlichkeit und Lebendigkeit, mit welcher wir dasselbe nun auch auffassen; und da diese Deutlichkeit vom Maximum bis zu Null abnehmen kann, so erwächst daraus der

Gedanke unbewusster Seelenthätigkeiten, unbewusster Vorstellungen, unbewusster Schlüsse, unbewusster Begehrungen u. s. f.

Es ist hier nicht der Ort, über das Recht solcher Annahmen zu entscheiden; aber von dem Standpunkte aus, den wir hier einnehmen, wo es sich lediglich um Gewinnung bestimmter Begriffs-Elemente, nicht um die Erklärung des psychischen Geschehens handelt, muss beides streng getrennt werden. Wir können von bestimmten Begriffen psychischer Thätigkeiten nur unter der Voraussetzung reden, dass sie uns zum Bewusstsein kommen; und wo von Gradunterschieden von unserem Gesichtspunkte aus die Rede sein soll, können nur die wechselnden Intensitäten gemeint sein, die für die unmittelbare Vorstellung vorhanden sind. Die Annahme unbewusster Thätigkeiten ist ohne Zweifel berechtigt; allein sie sind rein hypothetischer Natur und ihr Gedanke überhaupt kann nur entstehen, sofern wir Veranlassung haben, die für unser wirkliches Vorstellen untrennbar vereinigten Elemente, der Thätigkeit selbst und ihres Bewusstseins, in Gedanken zu scheiden, und dieses als ein wechselndes zu setzen, während jene identisch bleibt. Was ein Sehen sein soll, von dem ich nichts wüsste, ein Schmerzgefühl, dessen ich nicht inne würde, ein Willensact, der in mir vorgienge, ohne dass ich es merkte, vermag kein Gedanke zu denken; wenn wir auch, um einen Zusammenhang unseres inneren Lebens herzustellen, genöthigt sein mögen, solche Functionen anzunehmen, deren Resultate nur zum Bewusstsein kommen, und die wir um der Gleichheit ihrer Resultate mit den Resultaten bewusster Thätigkeiten willen mit demselben Namen, wie diese, belegen. Wir waren in der That im ganzen Verlauf unserer Untersuchung genöthigt von Functionen zu sprechen, die erst unbewusst vollzogen werden, und die nur eine absichtlich darauf gerichtete Aufmerksamkeit ins Bewusstsein erheben kann; aber eben nur soweit das letztere geschieht, haben wir das Recht, von ihnen als bestimmten begrifflich fassbaren zu reden.

Dabei darf übrigens — besonders der Herbart'schen Darstellung der Entstehung des Selbstbewusstseins gegenüber —

nicht vergessen werden, dass die unmittelbare Anschauung eines inneren Vorgangs etwas Anderes ist, als seine Subsumtion unter einen psychologischen Begriff. Die Urtheile, in denen ich eine Selbstbeobachtung ausspreche, enthalten allerdings die Subsumtion des eben zum Bewusstsein gelangenden Zustandes unter eine Prädicatsvorstellung, setzen also die Bildung dieser letzteren schon voraus, und können also mit einigem Rechte so dargestellt werden, als finde dabei die Aufnahme einer neuen Vorstellung unter eine schon vorhandene Vorstellungsmasse statt; aber dieser Vorgang ist nicht der ursprüngliche des Bewusstseins selbst. So wenig zum bewussten Sehen und Unterscheiden von Farben gehört, dass für jede Farbe der festgebildete Begriff schon bereit liegt, unter den sie subsumiert wird, so wenig ist das Bewusstsein selbst dadurch bedingt, dass allgemeine Vorstellungen von psychischen Vorgängen bereit liegen; dies ist nur die Bedingung davon, dass die innere Anschauung in einem Urtheile ausgesprochen werde. Die Prädicate dieser Urtheile setzen aber ihrerseits die unterscheidende Auffassung und Fixierung der einzelnen Gefühle, Begehrungen u. s. w. voraus, die nur durch die Wiederholung gleichartiger Ereignisse erleichtert wird.

12. Die Verfahrungsweisen, die uns danach zu Gebote stehen, können nicht weiter führen, als zur Festhaltung bestimmter, wohl characterisirter, unserer Selbstauffassung sich leicht einprägender Vorgänge. Weder alle Variationen derselben nach der Intensität, mit der sie ins Bewusstsein treten, noch unmerkliche Uebergänge vermögen wir zu begrifflicher Bestimmtheit zu bringen, weil es dort an einem Masse für die Intensitäten, hier an einem Masse für die qualitativen Unterschiede verwandter Erscheinungen fehlt, und nicht wie bei den Sinnesempfindungen die Möglichkeit vorliegt, verwandte Vorgänge oder nahe beieinander liegende Grade desselben Thuns beliebig nebeneinander hervorzubringen und auf eine objective Scala von Reizen zu beziehen, die annähernd wenigstens immer denselben Erfolg haben. Höchstens für die Stärke des Willensimpulses, durch den wir auf unsere Muskeln wirken, um eine Last zu heben oder einen

Druck auszuüben, lässt sich eine ähnliche Scala der eben merklichen Unterschiede entwerfen und mit der Grösse des erreichten Erfolgs vergleichen, und auch hier nur in dem Sinne, den wir oben § 70 S. 94 festgestellt; für die Lebhaftigkeit der Freude über das Gelingen unseres Strebens, für die Stärke des Willens, der sich in der Aufmerksamkeit äussert oder in einem Entschlusse sich kund thut, verlässt uns jene Analogie, und so bestimmt wir wissen, dass Unterschiede da sind, so wenig vermöchten wir zu sagen, wie gross sie sind.

So bleibt der Psycholog für ein grosses Gebiet des inneren Lebens darauf angewiesen, an möglichst einfachen und leicht der Erinnerung zugänglichen Fällen die Unterschiede charakteristischer Thätigkeitsreihen überhaupt zum Bewusstsein zu bringen und sie als Typen festzuhalten, die er in grösserer oder geringerer Aehnlichkeit wieder zu finden vermag, und vermittelst solcher Analysen die Unbestimmtheit oder Vieldeutigkeit der sprachlichen Ausdrücke zu erkennen und zu corrigieren; er verfährt etwa, wie die Sprache mit den Geräuschen verfährt, indem sie die lebhafteren, am leichtesten behaltbaren, am häufigsten vorkommenden benennt, und um diese festen Punkte dann das übrige anreiht, oder wie der Physiognomiker, der bestimmte Typen von Rassen oder Familiencharakteren behält, ohne sie auf feste Begriffe bringen zu können; es ist zuletzt ein ästhetischer Eindruck, der das eine Bild vor dem andern bevorzugt. Was Scham, was Zorn, was Mitleid ist, wissen wir alle aus Beispielen, in denen uns rein und voll bestimmte Erregungsweisen zum Bewusstsein kamen; aber alle Schattierungen des Schamgefühls zu ordnen, alle Temperaturgrade des Mitleids zu verzeichnen, will uns nicht gelingen; nur durch die Erinnerung an verschiedenartige Veranlassungen kann die Specialisierung solcher Begriffe angedeutet, aber nicht ausgeführt werden, und ihre Grenzen lassen sich so wenig bestimmen, als die Grenzen zwischen Rauschen und Brausen, zwischen Pfeifen und Zischen. Aber so gut wir verständlich zu sprechen vermögen, obwohl unsere Consonanten undefinierbare Geräusche und unsere Vocale unanalysirte Klänge sind, so gut lässt sich eine Entwicklung psychologischer Begriffselemente denken, welche, soweit

es der wissenschaftliche Gebrauch verlangt, die einzelnen Unterschiede festhält und wiedergiebt. Nur muss statt des unerreichbaren Ideals einer mathematischen Psychologie die Aufmerksamkeit auf das gerichtet sein, was geleistet werden kann, und muss der Wahn aufgegeben werden, als liesse sich etwa der Physiologie der Schlüssel zu einem Gebiet abgewinnen, das ja seinerseits allein die physiologischen Vorgänge des Nervensystems deuten und ihren Sinn errathen lässt; sie hat der Psychologie einen höchst dankenswerthen Impuls gegeben, aber über die Grenzgebiete der Psychophysik hinaus mehr Fragen als Antworten geliefert.

13. Noch ein anderer Umstand ist es, der jede Anwendung der Mathematik, jede Anwendung etwa räumlicher Schemata in anderem als rein bildlichem Sinne hoffnungslos macht; es ist die Beziehung, in welcher das was gleichzeitig unserem Bewusstsein als unterscheidbarer Bestandtheil unseres Lebens gegeben ist, zu einander steht. Niemals lässt sich ja ein Moment unseres Lebens, in welchem wir eine Mehrheit unterscheidbarer Acte und Thätigkeitsformen sondern können, als eine blosse Summe von Elementen betrachten, oder unter dem Bilde eines aus verschiedenen Theilen bestehenden räumlichen Ganzen darstellen; vielmehr ist die Art, wie das Einzelne im Bewusstsein zusammen ist, wieder etwas für sich, und nicht aus den Bestandtheilen zusammenzusetzen. Um beim Einfachsten stehen zu bleiben: Das Sehen eines Gemäldes ist freilich das Sehen seiner einzelnen Figuren, und das gesehene Gesammtbild enthält die einzelnen Theile des Bildes; aber zugleich ist das einheitlich zusammenfassende Sehen des Ganzen noch etwas mehr, als das Sehen der Theile, und enthält auf eine durch kein äusserliches Bild verständlich werdende Weise das Sehen seiner Theile in sich. Ebenso hören wir in einer Melodie freilich die einzelnen Töne und merken die Intervalle von einem zum andern; diese einzelnen Töne und ihre Intervalle würden aber ebenso eine Anzahl von Menschen hören, deren Ohr nur je zwei auf einander folgende Töne träfen; wer die Melodie hört, hört mehr als alle die andern zusammen, obgleich diese alle einzelnen Bestandtheile hätten. Und so bringt jede Combination unter-

scheidbarer Thätigkeiten noch ihren besonderen Effect für unser Bewusstsein, dem Wohlklang des Accords oder dem Misklang der Dissonanz vergleichbar, der auch zu der blossen Summe der Töne hinzukommt; und gerade die höchsten und wichtigsten Entwicklungen unseres psychischen Lebens beruhen auf solchen Functionen zweiter Ordnung, die ihren Grund in der bestimmten Combination von Elementen haben, ohne dass diese, wie in einer Mischung, darin untergiengen.

14. Endlich bleibt noch ein Punkt, der das psychologische Gebiet der Anwendung der Mathematik entrückt, wie sie häufig erstrebt wird — es ist die Beziehung der psychischen Functionen zur Zeit. Was von der Theilbarkeit des Raums ins Unendliche gilt, dass sie ebenso auf das den Raum Erfüllende müsse angewendet werden, oder von der Bewegung, dass für jeden Zeittheil ein Theil des Raums durchlaufen wird, verliert seine Anwendbarkeit auf dem Gebiete des inneren Geschehens. Unsere Functionen folgen sich in der Zeit, und indem sie dieselbe continuierlich erfüllen, muss ihnen irgend eine Dauer zukommen; aber es hat keinen Sinn mehr, die einzelnen Acte, die wir als einfach betrachten müssen, auf ihre Zeitgrösse zu untersuchen und nach Analogie der Bewegung etwa als successiv zu Stande kommend zu denken, und die Theilbarkeit der Zeit auf die Gedanken anzuwenden, die sich in der Zeit erzeugen. Wenn wir zählen, brauchen wir freilich Zeit, um von 1 auf 100 zu kommen; aber der Gedanke jeder einzelnen Zahl ist auch zeitlich untheilbar. Das eben ist ja das Räthsel; wie wir in der Zeit durch Functionen, welche Zeit brauchen, die Unterschiede der Zeit selbst wieder vernichten und in der untheilbaren Gegenwart des Gedankens eine zeitliche Reihe von Momenten zusammenfassen können.

15. Die Schwierigkeit der psychologischen Analyse wirft ihre Schatten auf alle die Begriffe, die nur auf Grund psychologischer Vorgänge gedacht werden können, vor allem auf diejenigen, welche eine Relation zu unserem Fühlen und Wollen ausdrücken. Was ‚gut' bedeute, und ob das Wort eindeutig oder vieldeutig sei, kann nicht anders ausgemacht werden, als durch Zurückgehen auf die elementaren Functionen, die in unserem Wollen wirken, und auf die Gefühle,

in denen es sich reflectiert; was unter ‚Zweck' zu verstehen sei, und ob die dadurch ausgedrückte Relation unseres Wollens zu einem vorgestellten Object eine einfache oder zusammengesetzte sei, wird nur von der psychologischen Analyse beantwortet werden, und der Umfang solcher Begriffe ist von der richtigen Abgrenzung der psychologischen Elementarbegriffe abhängig. Aber auch hier gilt wieder, dass ein Haupthülfsmittel dieser Analyse in der Uebersicht und sorgfältigen Scheidung dessen besteht, was mit der grössten Deutlichkeit aus dem rein inneren Leben in die objective, allen gemeinsame Welt heraustritt. Denn gewöhnt, im Erkennen und Handeln viel mehr auf das zu achten, was als fassbarer und bleibender Gegenstand uns gegenübertritt, als auf die Mannigfaltigkeit unserer inneren Vorgänge, zeigen wir häufig in der Beurtheilung der Dinge und unseren darauf gerichteten Handlungen erst die innere Bewegung, welche auf sie sich richtete.

Zweiter Abschnitt.

Die Synthese der Begriffselemente zu zusammengesetzten Begriffen.

§ 75.

Die erschöpfende Analyse unserer Vorstellungen in einfache vollkommen fixierte und in allen übereinstimmende Elemente und die Aufsuchung der verschiedenen Formen ihrer Synthese ist die Bedingung, unter der allein eine den logischen Forderungen entsprechende Fixierung unserer zusammengesetzten Vorstellungen möglich ist.

Die Bildung der zusammengesetzten Vorstellungen selbst hat die Aufgabe, einerseits die Synthesen der Begriffs-Elemente in derjenigen Ausdehnung zu vollziehen, welche durch die Zwecke des Denkens gefordert wird, andrerseits mit der Bildung der einzelnen zusammengesetzten Gruppen zugleich ihre Ordnung nach Ueber- und Unterordnung, Coordination und Disjunction entstehen zu lassen.

Soweit die Natur unserer Vorstellungen selbst schon der Art ist, dass mit den Elementen bestimmte Principien ihrer Synthesen gegeben sind, erfolgt die Bildung der zusammengesetzten Begriffe überwiegend durch freie Construction aller nach jenen Principien möglichen Combinationen; soweit aber die Synthese bestimmter Begriffs-Elemente nur durch ihr wirkliches Zusammensein in den Gegenständen unserer Erfahrung aufgegeben ist, beschränkt sich die Bildung der zusammengesetzten

Begriffe auf Reconstruction des Gegebenen, und die Ordnung der Begriffe wird überwiegend auf dem Wege der Abstraction hergestellt.

Im Gebiete der Bildung der Zweckbegriffe begegnen sich beide Verfahrungsweisen.

1. Die Analyse unserer Vorstellungen in ihre einfachen Elemente, welche der vorige Abschnitt betrachtet hat, ergab vor allem die Unmöglichkeit, auf rein isolierte Bestandtheile unserer Vorstellungen zu kommen. In allen Gebieten zeigten sich zusammengehörige Functionen, durch welche der Inhalt des Vorgestellten bedingt ist, und mit den einzelnen Elementen waren überall bestimmte Formen ihrer Synthesen verknüpft. Die Einheit selbst liess sich nicht denken ohne die Mehrheit, der Punkt und die Linie nicht ohne den Raum; der Begriff des Dings hatte nur einen Sinn als eine Synthese unterschiedener Elemente, und der Begriff der Causalität wäre leer, ohne Zustände und Veränderungen zu verknüpfen. Je nach den verschiedenen Classen unserer Vorstellungen waren diese Synthesen von ganz verschiedener Bedeutung; das Verhältniss der Einheiten in einer Zahl ist unvergleichbar mit dem Verhältniss der Punkte im Raum, und dieses mit dem Verhältniss der Eigenschaften eines Dings.

2. Daraus ergibt sich zunächst, dass der Gedanke eines schlechthin allgemeinen für alle Begriffe in gleicher Weise gültigen Verfahrens der Combination der Begriffs-Elemente zu zusammengesetzten Begriffen unausführbar ist.

Geht man allerdings von einer rein schematischen Bezeichnung der Begriffselemente und ihrer Synthesen aus, wie sie in der Gewohnheit liegt, den Inhalt eines zusammengesetzten Begriffs A durch seine Merkmale a b c d auszudrücken, so liegt der Versuch nahe, auf die Gesammtheit der durch die Analyse gewonnenen einfachen Begriffselemente kurzerhand die Methode der Combinationen verschiedener Elemente anzuwenden, welche die sogenannte Combinationsrechnung lehrt, um alle möglichen Zusammensetzungen herzustellen, und damit die ganze Reihe der möglichen Begriffe zugleich mit ihren

Verhältnissen zu gewinnen; und auch das Princip, nach dem sie geordnet würden, könnte kein anderes sein, als dasjenige, nach welchem die Darstellung der Combinationen selbst verfährt, indem irgend eine Reihenfolge der Merkmale zu Grunde gelegt und die Combinationen auf Grund eben dieser Reihenfolge aufgezählt würden. So ergäbe sich aus den Merkmalen a, b, c, d die Reihe der binären Combinationen

ab, ac, ad, bc, bd, cd,

der ternären

abc, abd, acd, bcd,

endlich die Combination aller Elemente

abcd;

wobei sogleich die eigenthümliche Erscheinung auffallen müsste, dass der allgemeineren Begriffe ab, ac u. s. f. mehr wären als der specielleren abc u. s. f., und alle diese Genera nur *einen* speciellsten Begriff unter sich hätten; denn nach den Voraussetzungen der Lehre ist die Ordnung der Merkmale desselben Begriffs gleichgültig, abcd kein anderer Begriff als bcda.

Der einfachen Anwendbarkeit dieser Combinationsrechnung steht nun aber vor allem gegenüber, dass *nicht alle Merkmale unter einander vereinbar* sind, viele sich vielmehr so verhalten, dass die Setzung des einen eine Reihe von anderen ausschliesst; so dass aus den so gefundenen Combinationen immer eine grosse Zahl durch einen langwierigen Process als unmöglich ausgeschieden werden müsste. Man müsste sich aber diese Umständlichkeit gefallen lassen, wenn im Uebrigen das Verfahren richtig wäre und sicheren Erfolg verspräche, man müsste nur zuerst darauf ausgehen, die Verhältnisse der Unverträglichkeit nach allen Seiten zu fixieren (wobei freilich nicht die Aufstellung der einfachen Unverträglichkeiten genügte, denn es kommt vor, dass ein Element a zwar mit b und mit c für sich verträglich wäre, nicht aber mit beiden zusammen; wie rechtwinklich mit gleichseitig für sich (im Quadrat) und mit dreieckig für sich verträglich ist, nicht aber mit beiden zusammen).

Allein abgesehen von diesen Schwierigkeiten ist die Methode der Combinationsrechnung selbst, in dieser Allgemeinheit gedacht, auf die Verhältnisse der begrifflichen Elemente nicht

anwendbar. Sie setzt eine Gleichwerthigkeit der Elemente und einerlei Sinn ihrer Vereinigung in ihrer allgemeinsten Fassung voraus, die bei den Elementen unserer Begriffe nicht zutrifft; und so wichtig sie ist, wo ihre Anwendung berechtigt ist, so hat sie sich als allgemeine logische Methode der Begriffsbildung überall unfruchtbar erwiesen, so oft auch versucht worden ist, die Kunst des Raymundus Lullus zu beleben. Jeder Versuch, die Logik auf eine Arithmetik einfacher Elemente als Einheiten zu reducieren, übersieht, dass alle Arithmetik von der Gleichartigkeit der Elemente und der Gleichartigkeit ihrer Synthesen ausgeht, eine Voraussetzung, die um so weniger zutrifft, als die einzelnen Elemente nicht isoliert auftreten, sondern in der manigfaltigsten Abhängigkeit von einander stehen.

3. Jedes planmässige Verfahren im Gebiete der Begriffsbildung muss sich einerseits nach den natürlichen Bedingungen unseres Denkens und andererseits nach den Zwecken richten, welche dasselbe zu erreichen strebt.

In Beziehung auf die ersteren haben die Untersuchungen des vorigen Abschnitts charakteristische Unterschiede gezeigt. Während wir im Gebiete der Zahlbegriffe auf ein spontanes, nach bewussten und durchsichtigen Gesetzen fortschreitendes Thun stiessen, durch welches die Objecte und ihre Verhältnisse erst erzeugt werden und das sich von allen äusseren Bedingungen unabhängig fortsetzen kann, sind wir in Beziehung auf die Empfindungsqualitäten fortwährend von äusseren Bedingungen abhängig, und können weder die Manigfaltigkeit derselben nach irgend einer einfachen Regel hervorbringen noch die Beziehungen zwischen verschiedenen Gebieten einem verständlichen Gesetze unterwerfen; dort dient ein allgemeines Gesetz dazu, die ganze Manigfaltigkeit hervorzubringen, hier ist eine unbestimmte Manigfaltigkeit ohne feste Grenzen gegeben, und das Allgemeine, das sie beherrschen sollte, verbirgt sich.

Was aber die Zwecke unserer Begriffsbildung betrifft, so handelt es sich von einer Seite darum, feste und bestimmte Prädicate unserer Urtheile zu gewinnen, und diese in möglichst grosser Ausdehnung und durchsichtiger Ordnung

für unser Urtheilen bereit zu halten, von der andern Seite aber darum, das unserer Wahrnehmung Gegebene möglichst erschöpfend aufzufassen und in logisch geordneten Begriffen darzustellen. Dort ist die Tendenz der grössten Ausbreitung und Specialisierung unserer Begriffe, — der Aufstellung eines umfassenden Systems von Combinationen der Begriffs-Elemente; hier ist dieser Tendenz eine Schranke darin gesetzt, dass wir die zusammengesetzten Begriffe eben so weit bilden, als eine Aufforderung dazu in der Beobachtung der gegebenen Dinge und ihrer Verhältnisse liegt, und keine Veranlassung vorhanden ist, diejenigen Begriffe zu bilden, für die kein entsprechender Gegenstand in der Erfahrung sich findet. Hier stehen die Begriffe der gegebenen Dinge im Vordergrund, deren synthetische Form der Substanzbegriff ist. Die Vorstellung jedes einzelnen Dings aber ist eine aus unübersehbar vielen Elementen zusammengesetzte, und das Zusammensein dieser Elemente ist um so weniger aus bestimmten allgemeinen Regeln abzuleiten, als der Substanzbegriff gegen seinen Inhalt vollkommen gleichgültig ist.

Somit haben wir zwei entgegengesetzte Ausgangspunkte. Im Gebiete der concreten wirklichen Dinge ist uns eine Manigfaltigkeit der reichsten Combinationen in unübersehbarer Zahl gegeben; die Aufgabe ist, den Gesammtinhalt des Wahrgenommenen zu fixieren, die Aehnlichkeiten und Unterschiede in logischer Ordnung darzustellen, mit andern Worten das Gegebene zu classificieren; die Combination der Merkmale aber ist nicht aus ihnen selbst zu entnehmen, sondern nur durch das thatsächliche Zusammensein aufgegeben. Auf der andern Seite liegen die Vorstellungselemente, bei denen durch ihre eigene Natur ein Gesetz ihrer Synthese gegeben und darum eine Entwicklung möglich ist, und hier ist die Aufgabe, diese Entwicklung in ihrem ganzen Umfange zu vollziehen; und dies findet vor allem im Gebiete der mathematischen Begriffe statt, die darum nach einzelnen Seiten immer weiter zu greifen pflegen, als das Bedürfniss der unmittelbaren Wahrnehmung reicht.

4. Der Geometrie hat die Logik die Bezeichnung für die von den Elementen ausgehende Begriffsbildung entlehnt, wenn

sie dieselbe Construction nennt. Die Herstellung irgend einer Figur aus einzelnen räumlichen Elementen, Linien und Winkeln, wie sie in freier Phantasie oder durch äussere Hilfsmittel der Zeichnung möglich ist, schien das angemessenste Bild eines Verfahrens, durch welches die zusammengesetzte Vorstellung erst für uns entsteht, und die beliebige, von äusserer Wahrnehmung unabhängige Variation der Elemente und ihrer Zusammenfügung gibt der Construction den Charakter eines freien, nur durch die Beschaffenheit des Vorgestellten selbst geleiteten Thuns.

Weniger glücklich wird diesem Verfahren der Construction als sein Gegenstück die Abstraction gegenübergestellt, als das Verfahren aus den gegebenen Wahrnehmungen Begriffe zu bilden. Die Abstraction im Sinne einer Trennung der in der Einheit eines Dings vereinigten Vorstellungen, um seine einzelnen Eigenschaften für sich hinzustellen, ist ein Hülfsmittel der Analyse der Vorstellungen in die einfachen Elemente; Abstraction in dem andern Sinne aber, in dem es die Bildung allgemeinerer Begriffe aus specielleren Vorstellungen durch Weglassung differenter Merkmale ausdrückt, kann nicht das allgemeine Verfahren sein, überhaupt das Gegebene seiner Bestimmtheit nach auf einen begrifflichen Ausdruck zu bringen, denn hiezu wäre vor allem die Beachtung aller der Unterschiede nöthig, die den einzelnen Gegenstand von andern unterscheiden, und die Aufstellung einer erschöpfenden Formel; erst wenn es sich darum handelt, die so gewonnenen Vorstellungen logisch zu ordnen, und die höheren Begriffe aufzustellen, unter welche sie sich subsumieren lassen, kann ein Abstractionsverfahren eintreten, welches zur Zusammenfassung unterschiedener speciellster Begriffe unter einen höheren, allgemeineren Begriff führt.

Die nähere Ausführung wird übrigens zu zeigen haben, dass beide Verfahrungsweisen sich nicht rein vollziehen, sondern immer zusammenwirken, im Gebiete der Construction auch die Abstraction zu Hülfe genommen wird, und die durch Abstraction begonnene Classification des Gegebenen sich nicht ohne Construction vollenden lässt.

5. Eine eigenthümliche Stellung nehmen die Zweckbe-

griffe ein, welche Gegenstand unseres Wollens sind und unser willkürliches Handeln leiten.

Einerseits nehmen sie Theil an der Beziehung auf die Wirklichkeit, welche den Begriffen der wirklichen Dinge ihre bestimmten Regeln der Bildung vorschreibt. Was wirklich gewollt, nicht bloss in müssigen Wünschen geträumt wird, ist immer ein wirklicher Zustand unserer selbst und anderer Menschen oder Dinge ausser uns, der zwar zunächst als zukünftig vorgestellt wird, aber, wenn er sich verwirklicht, sich nur in der concreten Bestimmtheit verwirklichen lässt, die allen Gegenständen der wirklichen Welt zukommt, als eine Veränderung der wirklichen Dinge, die in ihrer Beschaffenheit angelegt sein muss, und zu einem Zustande führt, der einen Theil der wirklichen Welt ausmacht und unter ihren Gesetzen steht.

Sofern dann unsere Zweckbegriffe häufig genug auf Grund früherer Erfahrung gebildet werden, und unser Wollen einfach auf die Wiederholung dessen gerichtet ist, was uns früher erfreute und befriedigte, scheint ihr Inhalt in keiner Weise verschieden zu sein von dem Inhalte der Vorstellungen, durch die wir das Wirkliche überhaupt denken, und in keiner andern Weise gebildet zu sein; nur die subjektive Beziehung zu unserem Wollen macht den Begriff eines bestimmten Existierenden zu einem Zweckbegriff. Das Wasser, das der Durstige zu trinken verlangt, das Feuer, das der Frierende anzünden will, ist als Zweckbegriff gedacht nicht verschieden von allem andern Wasser und Feuer. Ebenso begegnet uns dasselbe Verhältniss speciellerer und allgemeinerer Begriffe in unseren Zwecken wie in der Classification des Gegebenen, und zwar in doppelter Richtung. Das Wollen kann auf ein Einzelnes, eine momentane Befriedigung gerichtet sein, im Zweckbegriff dagegen ist nur ein Allgemeines gesetzt, unter das verschiedene speciellere Gegenstände fallen, aber ein Allgemeines, das aus der Erfahrung abstrahiert ist, welche gemeinsame Eigenschaften an einer Reihe von Dingen aufwies. So will der Durstige eine trinkbare Flüssigkeit überhaupt, der Frierende einen Brennstoff überhaupt u. s. f. Andrerseits kann der Zweckbegriff unserem Wollen selbst gegenüber ein All-

gemeines sein, wenn das Wollen sich nicht auf einen bestimmten Gegenstand als Object momentaner Befriedigung richtet, sondern auf eine Manigfaltigkeit von Objecten, die eine gleichartige Befriedigung gewähren. Der Wille, Vorräthe für den Winter zu sammeln, der Wille, einem Gehassten zu schaden u. s. f. richtet sich auf ein Allgemeines; aber der Allgemeinbegriff selbst kann nur aus der Erfahrung abstrahiert sein. Was Vorräthe sind, was einem Menschen weh thut, kann ich ebenso nur aus einer Vergleichung der wirklichen Dinge gelernt haben, und ich hätte denselben Begriff ohne alle Beziehung auf das Wollen durch Vergleichung des Gegebenen nach bestimmten Relationen bilden können. Dass die Relation, die zuerst nur Gegenstand der Erfahrung war, jetzt Gegenstand des Wollens ist, kann in der Art und Weise, wie der Begriff gebildet ist, keinen Unterschied begründen; die gegebenen Zustände oder Vorgänge werden eben so, wie sie die Erfahrung kennen gelehrt hat, zu Objecten unseres Wollens gemacht, und je genauer sie bekannt, je vollständiger und der Sache selbst entsprechender unsere Begriffe sind, desto sicherer sind wir in unserem Wollen, weil wir keine unerwarteten Neben-Erfolge zu befürchten haben.

6. Trotzdem bieten für die genauere Analyse schon diese Fälle eine Seite dar, welche die Zweckbegriffe von den rein theoretischen Erfahrungsbegriffen auch bei ganz gleichem Inhalt unterscheidet. Wenn der Durstige Wasser und der Frierende Feuer verlangt, so ist der unmittelbare Gegenstand seines Wollens nicht das äussere Ding als solches, sondern das Aufhören seiner Unlust; der Grund, warum er diese Objecte begehrt, ist also die bestimmte Beziehung, in der sie als Mittel seiner Befriedigung zu ihm stehen, und nur weil ein bestimmtes Object das einzig bekannte oder einzig erreichbare in der wirklichen Welt ist, das Befriedigung verspricht, richtet sich sein Wollen nicht auf das Allgemeine, sondern auf das ganz Bestimmte und Concrete. Sobald aber verschiedene Objecte in gleicher Weise die Eigenschaft an sich tragen, das Bedürfniss zu befriedigen, aus dem das Wollen entspringt, erscheint die Allgemeinheit des Zweckbegriffs, und sobald die Trennung des eigentlich

Gewollten von seinen Nebenbestimmungen wirklich mit Bewusstsein vollzogen ist, unterscheidet sich auch der so gebildete Zweckbegriff von den durch Abstraction gewonnenen allgemeinen Begriffen, da jetzt das Allgemeine früher ist als das Specielle und als ein Leitfaden dient, in der wirklichen Welt die Mittel der Befriedigung zu suchen.

Dies zeigt sich sofort deutlich, wo die Gegenstände, auf die unser Wollen sich richtet, nicht vorgefunden werden, sondern gemacht und erfunden werden müssen. Der Zweckbegriff erscheint jetzt als Aufgabe, ein Ding herzustellen, das eine bestimmte Eigenschaft hat, oder bestimmte Relationen zeigt. Nur was dem Zweck entspricht, ist dabei bestimmt, alles andere unbestimmt, und es gilt die gegebenen Dinge so zu verändern oder eine Mehrheit derselben so zu verbinden, dass das daraus Entstehende die gesuchten Eigenschaften hat. Die Processe, durch welche dann der Zweck in einem concreten Ding verwirklicht wird, die Bewegung des Denkens, welche in der Erfindung thätig ist, kann erst später betrachtet werden. Hier handelt es sich nur darum, klar zu machen, wie eine von den gegebenen Dingen unabhängige Begriffsbildung im Gebiete der Zwecke sich vollzieht, und wie ihre Resultate zunächst den Charakter allgemeiner Begriffsformeln haben, die ihre Determination und Specialisierung erst von der Ueberlegung der Mittel erwarten, durch welche die im Begriffe gesetzten Merkmale in der wirklichen Welt realisiert werden können. (Vgl. § 42, 8. I, S. 308.)

§ 76.

Die construierende Begriffsbildung hat zu ihrem ersten und grundlegenden Schema ein Combinationsverfahren, das von den einfachen Elementen ausgehend aus diesen in den ihnen zugehörigen synthetischen Formen (der Zahl, des Raums u. s. f.) die niedersten Gruppen in erschöpfender Vollständigkeit bildet, dann nach derselben Methode diese Gruppen selbst wieder vereinigt.

Diesem Verfahren zur Seite tritt theils eine von gegebenen Combinationsformen ausgehende Hin-

durchführung derselben durch alle Unterschiede, deren ihre Flemente fähig sind, welche den Charakter der *logischen Division* trägt, theils eine Aufstellung *allgemeiner Begriffsformeln*, welche bestimmte *Bedingungen* aussprechen, denen eine Mehrheit speciellerer Begriffe genügen soll und die den Charakter einer *Aufgabe* und damit eines *Zweckbegriffs* tragen.

Wo die Zahl der Elemente und ihrer Unterschiede eine *unbegrenzte* ist, lassen sich diese Methoden nicht wirklich ausführen, sondern nur entweder durch *allgemeine Zeichen*, welche eine endlose Reihe von Unterschiedenem symbolisch darstellen, oder durch *negative Formeln* die Vollständigkeit der Begriffsconstruction indirect ausdrücken.

Das Verfahren der *Abstraction* dient nur als *Hilfsverfahren*, um die Begriffe bestimmter Combinationen da zu fixieren, wo die freie Construction wegen der Unendlichkeit der Möglichkeiten keinen bestimmten Weg vorgezeichnet sieht; ihr geht die *freie Erfindung* zur Seite.

1. Das einfachste Beispiel einer *rein construierenden Begriffsbildung* sind die Zahlen selbst, sowie die *Zahlenverbindungen* und *Verbindungen von Zahlenverbindungen*; an ihnen sind darum am leichtesten die einfachen Grundzüge des Constructionsverfahrens zu erkennen. Indem zunächst die Einheiten der Reihe nach zu zwei, drei u. s. f. nach der einfachen, immer in derselben Weise sich vollziehenden Synthese des Zählens vereinigt werden, entstehen die Begriffe der einfachen Zahlen; aber schon hier zeigt sich, dass der Process dieses Combinationsverfahrens wegen seiner Grenzenlosigkeit unvollendbar ist, und nur der Buchstabe, als allgemeines Zahlzeichen gebraucht, die nicht wirklich ausgeführte endlose Reihe der Zahlen vertritt.

An diese erste und fundamentale Combination, die bei der vollkommenen Gleichheit aller Elemente keine anderen Unterschiede als die der Anzahl selbst zulässt, schliessen sich die weiteren Entwicklungen. Indem dieselbe Form der Synthese auf die schon gewonnenen Combinationen angewendet

wird, entstehen die in den Rechnungsarten der Addition, Multiplication, Potenzierung enthaltenen Combinationsformen; mit dem Begriff der Summe ergeben sich wieder die zweigliedrigen, dreigliedrigen u. s. w. Summen, und indem jeder Summand alle Werthe durchlaufen kann, eine endlose Reihe von Combinationen, von der für practische Zwecke zunächst nur die zweigliedrigen Summen der Zahlen von 1—10 vollständig ausgeführt zu werden pflegen im Eins und Eins, da der decadische Ausdruck der Zahlen in Sprache und Schrift alle Summierungen auf die Summierung der Zahlen von 1—10 reduciert; ebenso führt der Begriff der Multiplication zunächst im Einmal-Eins zur Aufstellung aller Combinationen derselben Zahlen zu zweigliedrigen Producten, gestattet aber an und für sich eine ebenso endlose Reihe von Producten aus zwei, drei u. s. w. Factoren.

Sofern dann die durch die Rechnungsarten verbundenen Zahlen selbst wieder Gegenstand neuer Verbindungen werden, entstehen nach demselben Principe der Combination Summen von Differenzen, Differenzen von Summen, Producte von Summen und Differenzen, Summen und Differenzen von Producten u. s. f., und wieder gliedern sich diese allgemeinen Begriffe dadurch, dass jeder derselben die Möglichkeit beliebig vieler Glieder, jedes Glied die Möglichkeit aller Werthe hat. Gerade weil das Princip selbst so einfach und von so leichter Anwendung ist, besteht kein Bedürfniss, die Combinationen alle wirklich auszuführen und etwa die verwickelteren Formen mit besonderen Namen zu belegen; wegen der Endlosigkeit der Möglichkeiten könnte auch immer nur der Anfang einer wirklichen Aufstellung aller Combinationen gemacht werden.

2. Diesem Princip der vollständigen Combination gegebener Elemente zu zusammengesetzteren Bildungen tritt nun aber, von einer Seite aus ihm sich entwickelnd, ein zweites gegenüber, das von einer gegebenen Combination ausgehend dieselbe durch Erschöpfung aller Einzelfälle über die ursprünglichen Grenzen erweitert. Der Begriff der Multiplication entsteht zunächst aus der wiederholten Addition gleicher Zahlen; statt $2 + 2 + 2$ wird gesetzt 3×2; aber indem nun in dem allgemeinen Ausdruck

des Products a × b für a und b alle Werthe der Zahlenreihe gesetzt werden, die in Folge des Rückwärtszählens (S. 47) auch 1 und 0 in sich aufgenommen hat, erweitert sich der Begriff des Products über die Grenzen, die ihm sein ursprünglicher Sinn gesteckt hat, und 1 × a wie 0 × a werden gleichfalls in den Begriff mit hereingezogen als Grenzfälle, die von einer Seite her noch formell unter den Begriff der Multiplication gestellt werden können, doch so, dass der ursprüngliche Sinn derselben dabei nicht mehr anwendbar ist, vielmehr eine diesen im Grunde aufhebende Deutung den Formeln gegeben werden muss; wenn trotzdem Formeln wie 1 × a und 0 × a nicht als widersprechende Begriffe betrachtet werden, so rührt das daher, dass sie in einer nach demselben Gesetz fortschreitenden Reihe mit den eigentlichen Producten liegen, und nach diesem Gesetze selbst einen ebenso bestimmten Werth wie diese haben. Aehnlich erweitert sich der Begriff der Differenz, indem die allgemeine Formel derselben a — b alle Werthe von a und b durchlaufend gedacht wird, der Begriff der Potenz, indem die negativen und gebrochenen Exponenten auftreten; überall führt die Ausbreitung des Begriffs über die ganze Reihe möglicher Combinationen dazu, unter demselben Namen Zahlenverbindungen zusammenzufassen, die nicht mehr nach dem ursprünglichen Sinn gedeutet werden können, deren Bedeutung aber aus diesem sich ableiten lässt.

Es ist dabei klar, dass in diesen Fällen die reine Construction zunächst nur den engeren Begriff, erst die Ausbreitung der dadurch gewonnenen Synthese den erweiterten gibt.

3. Noch deutlicher erscheint die Wichtigkeit des letzteren Verfahrens auf geometrischem Gebiete.

Zunächst ist, was man geometrische Synthese einfacher Elemente nennen kann, von Hause aus durch kein so einfaches Gesetz bestimmt, wie die Bildung der Zahlen; was die Synthese bestimmt, ist der Raum; im Raume kann aber keine Vielheit von Elementen gedacht werden, ohne dass Beziehungen der Lage und der Grösse mit hereinkommen. Die Zahl zwei ist immer dieselbe; aber zwei Punkte

im Raum können nur gedacht werden, indem irgend eine Entfernung derselben mitgedacht wird, drei Punkte nicht ohne dass ihre gegenseitige Lage in Frage kommt. Alle synthetische Begriffsbildung im geometrischen Gebiet betrifft also die Entstehung der Vorstellung räumlicher Gebilde, Variationen der allgemeinen Verhältnisse der Lage, Grösse, Entfernung von Punkten und Linien.

Der Construction ist damit ein unerschöpfliches Feld gegeben; aber ein Feld, in welchem von Anfang an keine bestimmte Richtung vorgezeichnet ist, so dass die Construction eine frei erfindende werden muss. Eben weil die elementaren und begrifflich bestimmten Vorstellungen der geraden Linie, des Winkels u. s. f. nur im Raume ausgesondert werden können, ist die Gesamtvorstellung des Raums gegen alle Combinationen gleichgiltig; ob zuerst Punktsysteme gebildet, oder ob die Lage zweier Linien im Raum untersucht wird, oder ob von einem Punkte aus immer zahlreichere Strahlen ausgehend gedacht werden — keine innere Nothwendigkeit bestimmt diese Herstellung der manigfaltigen geometrischen Gebilde, wie der Begriff der Zahl die Zahlenreihe, die Summen und Producte von selbst aus sich hervortreibt.

4. Auf welche Weise aber auch die Begriffsconstruction beginnen möge, einige Regeln sind ihr durch die Natur des Raums vorgeschrieben. Immer wird sie von den Combinationen weniger Elemente — Punkte, Geraden — im Raume ausgehend zur Combination mehrerer fortschreiten, etwa erst zwei Gerade, dann drei, dann vier u. s. f. ziehend in verschiedene Combinationen der Lage bringen; sie bedarf also von Anfang an der Zahl als eines Leitfadens, und auch daraus geht wieder hervor, dass arithmetische und geometrische Begriffsbildung nicht als coordiniert einander gegenübergestellt werden dürfen, weil die geometrische Synthese die arithmetische voraussetzt. Weiterhin gestattet die Continuität des Raums unendlich viele Möglichkeiten der Lage, z. B. zweier Geraden gegen einander; die begriffliche Construction kann also niemals durch erschöpfende Combination einer fest bestimmten Zahl von Elementen vor sich gehen, sondern kann nur in dem Continuum Grenzen

ziehen, der Anschauung überlassend, den Raum zwischen diesen Grenzen auszufüllen. Es lässt sich nicht aufzählen, in welche unterscheidbaren Fälle sich die Lage zweier Linien gegen einander besondert; aber indem wir sie nach allen Richtungen drehen und bewegen, ergeben sich einige ganz bestimmte durch einfache Merkmale fixierbare Fälle, welchen die Gesammtheit der übrigen nur mit negativen Formeln gegenübergestellt werden kann (§ 43, 5. I, S. 318). Zwei Linien im Raume fallen entweder ganz zusammen und haben alle Punkte gemeinsam, oder schneiden sich und haben einen Punkt gemeinsam, oder schneiden sich nicht und dann sind sie entweder parallel oder nicht parallel — in dieser Form muss sich die nähere Determination der Combination entwickeln, die zunächst zwei Gerade als Elemente zusammenbringt. Die Begriffe bilden sich hier durch Disjunctionen, deren eines Glied ein fixierbarer Fall einer unendlichen Menge von coordinierten Fällen, deren anderes Glied die blosse Negation desselben ist, der nur die Gesammtanschauung des Raums ihre Bedeutung verleiht.

Oder versuchen wir drei Linien in einer Ebene; sie sind alle drei parallel, oder zwei parallel und eine nicht parallel, oder sie schneiden sich alle, und zwar entweder in einem Punkte oder in drei Punkten, so dass sie ein Dreieck bilden — und dann entweder unter drei gleichen Winkeln u. s. f. — immer tritt dieselbe Methode heraus, die unendliche Manigfaltigkeit der Beziehungen, welche zwischen bestimmten elementaren Bestandtheilen möglich sind, auf dem Wege einer Disjunction durch a und nona in einen festen Fall und eine endlose Manigfaltigkeit davon verschiedener zu scheiden.

5. Die geometrische Begriffsbildung hat sich zunächst mit Vorliebe an abgegrenzten Figuren: Dreiecken, Vierecken, Kreisen u. s. w. entwickelt; und dies weist auf einen empirischen Ausgang hin. Der sinnlichen Auffassung sind ja zunächst Bilder begrenzter Körper und Flächen gegeben, und ebenso muss erfindende Phantasie zunächst einzelne Gebilde zeichnen; indem es dieselben unterscheidet und begrifflich zu fixieren strebt, nimmt das Denken seinen Standpunkt in einer völlig bestimmten Anschauung.

Aber indem es diese nur durch wenige allgemeine Prädicate, ohne die bestimmten Masse des einzelnen Falles denkt, oder abstrahierend in bestimmten Zügen übereinstimmende Figuren zusammenfasst, gelangt es jetzt auf den Weg der Erweiterung eines gegebenen Gebildes durch Verschiebung seiner Elemente innerhalb der Grenzen, welche die allgemeinen fixierten Prädicate zulassen. Der Begriff des Dreiecks ist gewiss früher aus der sinnlichen Anschauung eines einzelnen Falles entstanden, als aus dem Versuche zu sehen, in wie vielerlei Weise drei Gerade im Raume liegen können; dann hat er sich aber von einer bestimmten Gestalt aus, unter Anleitung der Vergleichung verschiedener Dreiecke erweitert, indem alle möglichen Lagen und Grössenverhältnisse der Seiten und Winkel durchlaufen wurden. Auch hier tritt sodann der Grenzfall ein, dass die drei Linien in eine zusammenfallen; in der unendlichen Manigfaltigkeit aber fixieren sich gewisse Formen, die durch Gleichheit der Seiten oder das Auftreten eines rechten Winkels bestimmt sind.

Der Unterschied dieses Abstractionsverfahrens, das im Dienste der Construction steht, von dem gewöhnlich so genannten besteht nun aber darin, dass die hier gewonnenen Begriffe sofort sich selbst über die zufälligen Anfänge der Abstraction hinaus erweitern und ihre Grenzen aus ihren eigenen Merkmalen ziehen.

6. Was auf diese Weise durch Vereinigung von Punkten oder Geraden zu Stande kommt, ist durch die Natur des Raumes überhaupt bestimmt, und dieselbe Natur des Raumes schreibt den Begriffen ihre Grenzen vor, indem die Variabilität der einzelnen Elemente durch die Synthese selbst beschränkt werden kann. In dieser Hinsicht kommen eben durch das Verfahren der Begriffsbildung selbst die Schranken zum Bewusstsein, denen sie unterworfen ist, in Form von Axiomen unserer Raumanschauung; der Satz, dass zwei gerade Linien keinen Raum einschliessen, zeigt schon durch seine negative Fassung, dass er aus dem Versuche gewonnen ist, zwei Gerade in alle möglichen Lagen gegen einander zu bringen, und aus der Wahrnehmung, dass, sobald sie nicht zusammenfallen, sie vom Durchschnittspunkt aus immer weiter diver-

gieren. Insofern steckt ein empirisches Element darin, ihre Wahrheit erhellt erst aus der erschöpfenden Durchgehung aller Möglichkeiten; unbedingt giltig werden sie nur durch das Bewusstsein der Unveränderlichkeit unserer Raumvorstellung, welche die Möglichkeit ausschliesst, dass ein erneuter Versuch ein anderes Resultat gebe.

7. War schon in den bisher betrachteten Synthesen überall die Bewegung der Punkte und der Geraden im Raume wirksam, indem nur durch diese die Möglichkeiten, welche ein allgemeiner Begriff einschliesst, durchlaufen und erschöpft werden konnten, so tritt die Bedeutung der Bewegung besonders da auf, wo die Vorstellungen räumlicher Gebilde überhaupt erst durch Bewegung entstehen können. Während wir nemlich mit den Geraden wie mit fertigen Elementen operieren, lassen sich die Curven nur durch eine unter bestimmtem Gesetz stehende Bewegung geometrisch construieren; die Synthese, welche zu dem Begriffe führt, enthält selbst schon dieses Element in sich. So entsteht die Vorstellung des Kreises, der Umdrehungskörper u. s. f., und indem nun in freier Combination Linien und Kreise, Ebenen und krumme Flächen einander schneiden, und immer neue Beziehungen offenbaren, erweitert sich ins Unabsehbare die Manigfaltigkeit der Constructionen — überall besteht aber dieselbe Forderung, den ganzen Umfang der durch eine Begriffsformel gesetzten Möglichkeiten zu durchlaufen und daraus zugleich die Grenzfälle zu gewinnen und die Grenzen innerhalb des Umfangs behufs der Eintheilung zu ziehen. Bilden wir den Kegel durch Umdrehung eines rechtwinklichen Dreiecks um eine Kathete, so ist zunächst durch die Natur des Raumes bestimmt, was entstehen muss; der Umfang des Begriffs aber wird gewonnen, indem wir das Dreieck variieren, durch alle Zwischenglieder zwischen den beiden Grenzfällen, in denen die Achse oder der Radius der Basis 0 wird, der Kegel in den Kreis oder die gerade Linie übergeht. Ebenso entsteht der allgemeine Begriff des Kegelschnitts zunächst durch die willkürliche Construction, sich den Kegel durch eine Ebene geschnitten zu denken; einmal gefasst, durchläuft nun aber der Begriff alle Möglichkeiten und erzeugt seine Unterarten,

8. Von der bisher betrachteten ist eine andere Art von Begriffsconstruction auf geometrischem Gebiete wesentlich zu unterscheiden — die Construction durch Formeln, welche der Anschauung vorangehen und zunächst Aufgaben enthalten, geometrische Gebilde herzustellen, welche bestimmten Bedingungen entsprechen — die also Analogie mit den Zweckbegriffen haben. Stelle ich z. B. den Begriff der Linie auf, deren Punkte alle von einem Punkte gleich weit entfernt sind, so ist damit zunächst eine Eigenschaft derselben gegeben, die für sich zum Vollzug der Anschauung unzureichend ist: da, wenn ich auch begänne, Punkte zu verzeichnen, die von einem gegebenen Punkte gleich weit entfernt sind, ich daraus niemals die continuierliche Linie construieren könnte; in der obigen Fassung wäre überdem der Begriff völlig unbestimmt, da jede auf der Oberfläche einer Kugel willkürlich gezogene Linie den Bedingungen genügte; aber auch wenn die Bestimmung hinzugefügt würde, dass die Linie in einer Ebene liege, wäre keine Formel ausgesprochen, welche ohne Weiteres die anschauliche Vorstellung von der Gestalt der geforderten Linie gäbe. Denn die blossen Massverhältnisse, welche die Formel enthält, genügen wohl, den schon construierten Kreis von allen andern Linien zu unterscheiden, aber sie enthalten für sich erst eine Aufgabe, der die geometrische Construction einer continuierlichen Linie genügen muss, und bei der es sich zuerst fragt, ob ihr nur in einerlei Weise genügt werden kann. Unter denselben Gesichtspunkt fallen aber alle Gleichungen der analytischen Geometrie; sie enthalten Aufgaben, die Linie zu finden, deren Punkte alle den in der Gleichung ausgedrückten Grössenbeziehungen der Abscissen und Ordinaten genügen, und die darin den bestimmenden Zweck ihrer Bildung hat.

Während die eigentlich geometrische Synthese die räumlichen Gebilde für die Anschauung entstehen lässt, und die sie ausdrückenden Begriffsformeln ebendarum sofort die anschauliche Vorstellung selbst erzeugen und erkennen lassen, wie weit sie bestimmt, wie weit sie weiterer Unterschiede fähig ist, bedarf die analytische Formel erst der Untersuchung, welche Lage im Raume die Punkte haben, die der Gleichung

genügen, und ob ihr nur auf eine oder auf verschiedene Weise genügt werden kann. Die Vollziehbarkeit der Anschauung überhaupt vorausgesetzt, kehren dann die Aufgaben der Bestimmung der Begriffsgrenzen in derselben Weise wieder; so enthält z. B. die Gleichung der Ellipse die Möglichkeit, das Verhältniss der grossen zur kleinen Achse von der Gleichheit beider bis zu dem Verschwinden der einen oder der Unendlichkeit der andern zu variieren und so alle Excentricitäten vom Kreise bis zu der Geraden oder der Parabel zu durchlaufen. Ob daraus freilich geschlossen werden kann, dass die Gerade noch unter den Begriff der Ellipse falle, und als eine Ellipse betrachtet werden könne, deren eine Achse = a, deren andere = o ist, bleibt darum zweifelhaft, weil der ursprüngliche Sinn der Gleichung ist, unter den Werthen der beiden Achsen wirkliche Linien zu verstehen. Dieser Sinn hebt sich auf, sobald die eine Achse ganz verschwindet; die Stetigkeit des Uebergangs gestattet aber die Gerade ebenso als Ellipse zu betrachten, wie $o \times a$ als Product.

9. Die letztere Methode der geometrischen Begriffsconstruction geht ohne feste Grenze in das Gebiet der Aufgaben hinüber, welche einzelne Gebilde herzustellen fordern, die nach Lage und Mass ganz bestimmte Bedingungen erfüllen. Denn da jede geometrische Figur insofern einen allgemeinen Begriff repräsentiert, als sie in derselben Weise an jedem Orte des Raums wiederholt werden kann, und jede Lage nur eine relative ist, so lassen sich die vollkommen bestimmten einzelnen Figuren nur als die speciellsten Begriffe betrachten, die freilich wegen der Unendlichkeit der Grössenunterschiede niemals in einer Division entwickelt werden können. Der logische Sinn der Aufgabe aber, ein gleichseitiges Dreieck mit bestimmter Seite oder einen Kreis mit bestimmtem Halbmesser zu construieren, ist vollkommen derselbe mit dem einer Begriffsformel, die nur die Bedingungen angibt, welche eine Gattung von Figuren erfüllen solle; beidemal handelt es sich um eine Art von Zweckbegriff, dem die correspondierende wirkliche Anschauung gegeben werden soll. Der Unterschied liegt nur darin, dass zu einer solchen Constructionsaufgabe Bedingungen gefordert werden, die keine unbegrenzte Manig-

faltigkeit von Objecten mehr zulassen, sondern nur durch eines oder eine begrenzte Zahl von räumlichen Gebilden erfüllt werden; und die Frage ist hier, wie weit in der Determination fortgegangen werden muss, um alle Unbestimmtheit auszuschliessen, wie weit fortgegangen werden darf, um die Vereinigung unvereinbarer Bestimmungen zu vermeiden. Ein rechtwinkliches Dreieck mit einer Hypotenuse = a ist eine unbestimmte Aufgabe, d. h. die Formel repräsentiert einen Begriff, der noch eine unbestimmte Manigfaltigkeit rechtwinklicher Dreiecke ausdrückt; ein rechtwinkliches Dreieck mit der Hypotenuse a und der Kathete $b > a$ ist ein widersprechender Begriff, und ebenso ist ein rechtwinkliches Dreieck mit den Seiten a, b, c ein widersprechender Begriff, wenn nicht $a^2 = b^2 + c^2$.

Daraus erhellt weiterhin, dass eine Begriffsconstruction, die nicht von der anschaulichen Synthese ausgeht, *ihre Norm an allgemeinen Sätzen haben muss*, von denen die Möglichkeit der Vereinigung von Merkmalen abhängt, und insofern secundär ist (s. § 84); ganz analog wie bei der Bildung der realen Zweckbegriffe erst durch die Kenntniss der realen Causalzusammenhänge die möglichen von den unmöglichen Synthesen unterschieden werden können; während die ursprünglichen Synthesen nur durch die Regeln beherrscht werden, die wir *Axiome der Begriffsbildung* genannt haben (§ 48, 3. I, S. 362 ff.) und die mit dem Bewusstwerden der Vorstellungen zugleich gedacht werden müssen, weil sie nur die zwischen unseren elementaren Vorstellungen selbst als solchen waltenden Beziehungen ausdrücken, und von denen es abhängt, inwieweit in der Specialisierung eines Begriffs die Variation eines Elements Variationen anderer Elemente bedingt. So belehrt uns die einfache Anschauung, dass im Dreieck die Variation der Grösse der Seiten die Variation der Grösse der Winkel nach sich zieht, im Parallelogramm nicht; und wir gewinnen daraus den Unterschied von einander unabhängiger und von einander abhängiger Merkmale.

10. Nur wo es sich darum handelt, einen schon festgestellten allgemeinen Begriff durch die Unterschiede unabhängiger Merkmale zu entwickeln, findet eine Art von *Methode*

der Combinationsrechnung ihre sichere und wirklich brauchbare Anwendung, die nicht befürchten darf, neben Möglichem auch auf Unmögliches zu stossen (vrgl. § 43, 10. I, S. 322, und unten § 85).

11. Wir unterlassen die weitere Ausführung, wie auch in der Form der Synthese, welche der Begriff der Bewegung enthält, dieselben Verfahrungsweisen ihre Anwendung finden; denn die bestimmten Bewegungsbegriffe sind theils von den geometrischen Begriffen der Bahnen, theils von den Massbeziehungen zwischen Raum und Zeit abhängig.

§ 77.

Für die classificatorische Begriffsbildung lassen sich keine einfachen und directen Regeln der Synthese der Elemente aufstellen, welche sich zu den Begriffen wirklicher Dinge und ihrer realen Beziehungen vereinigen, vielmehr ist in diesem Gebiete alles Verfahren hypothetisch und provisorisch.

Der an die Sprache sich anschliessende Beginn der classificatorischen Begriffsbildung geht von der Voraussetzung fester Formen und scharfer Unterschiede zwischen denselben aus, kann aber weder die extensive Vollständigkeit der zu classificierenden Dinge, noch die erschöpfende Kenntniss der einzelnen zur Grundlage haben.

Die methodische Vollendung des so Begonnenen muss zwar ebenso auf diese Grundlage verzichten, deren Forderung überhaupt jede Classification unmöglich machen würde; aber sie muss darauf ausgehen, zur Grundlage wenigstens die möglichst vollständige Kenntniss des Einzelnen zu nehmen. Dadurch verwickeln sich die Begriffsformeln durch die Nothwendigkeit, Causalrelationen und Entwicklungsgesetze aufzunehmen, und drängen zur Ersetzung der vollständigen Angabe des Inhalts der Begriffe durch diagnostische Definitionen.

Diese selbst aber sind nur auf Grund umfassender

Induction möglich, die ihrerseits bereits wieder eine Classification voraussetzt. Daraus ergibt sich mit Nothwendigkeit der provisorische Charakter jeder classificatorischen Begriffsbildung.

Andrerseits drängen die Schwierigkeiten, welche sich aus den allmählichen Uebergängen der Dinge ergeben, und die Bildung der höheren Gattungsbegriffe unsicher machen, zur hypothetischen Construction.

1. Wenden wir uns der andern Seite der Begriffsbildung zu, welche von den wahrgenommenen Dingen ausgeht und den Zweck verfolgt, die allgemeinen Begriffe herzustellen, denen wir sie und ihre Verhältnisse subsumieren können, und dieselben so zu fassen, dass sie das Wesen der Dinge selbst darstellen und einen einheitlichen Grund des Zusammenseins der unterscheidbaren Merkmale zum Ausdruck bringen, so ist schon oben (S. 180) angedeutet, warum es unmöglich ist, von der Analyse der Begriffs-Elemente aus durch eine construierende Combination vorwärts zu gehen. Denn der Substanzbegriff ist eine leere und für sich nichts bestimmende Form, in der wir den manigfaltigsten gegebenen Inhalt zur Einheit zusammenfassen; er selbst sagt uns nichts über die Merkmale, welche in ihm zu vereinigen sind, und gibt kein Gesetz, vereinbare von den unvereinbaren zu sondern, noch eine Regel, nach welcher das eine Merkmal vom andern abhängig wäre; nur die allgemeinsten und formellsten Bestimmungen über räumliche und zeitliche Verhältnisse der erscheinenden Eigenschaften und Veränderungen sind in ihm enthalten, aber kein allgemeines Princip schreibt vor, welchen bestimmten Empfindungsinhalt und wie wir ihn darin verknüpfen sollen; und wo er sich durch den Begriff der Causalität ergänzt, ist auch dieser viel zu unbestimmt mit seinem Gedanken eines nothwendigen Zusammenhangs, um von vorn herein zu sagen, welche Kräfte wir einem Ding zuschreiben und wie ihre Wirkungsweise bestimmen sollen. Alle Versuche, aus dem blossen Begriffe der Substanz oder des Seienden bestimmte Merkmale oder Eigenschaften desselben abzuleiten, wie sie Spinoza oder Herbart gemacht haben, kommen

nur durch Nebenvoraussetzungen zu einem Resultate, das in dem allgemeinen Begriffe der Substanz nicht liegt.

Somit sind wir in diesem Gebiete zunächst ganz und gar auf die Erfahrung angewiesen, die uns zeigt, welche der Empfindung gegebenen Eigenschaften in derartigen räumlichen und zeitlichen Verhältnissen stehen, dass wir Veranlassung haben, die Gedanken der Substanz und der Causalität als Form ihrer Vereinigung anzuwenden, und die durch die kunstlos wirkenden psychologischen Processe überall schon in diesem Sinne bearbeitet ist.

2. Diese Erwägungen liegen der Lehre zu Grunde, welche durch Vergleichung des Gegebenen und Abstraction dessen, was vielem Gegebenen gemeinsam ist, alle Begriffe entstehen lässt; aber ein planmässiges und methodisches Verfahren dieser Abstraction muss sich der Ziele genau bewusst sein, welche die Begriffsbildung zu verfolgen hat. Denn das Verfahren der Sprache, an welche jene Lehre zunächst sich hielt, ist kein sicherer Wegweiser; nicht auf die höchsten Ziele der Erkenntniss gerichtet, sondern dem unmittelbaren Bedürfniss der Verständigung zunächst dienend, bildet sie ihre Bezeichnungen nicht auf Grund erschöpfender Analyse der gegebenen Objecte, sondern hält sich an wenige und besonders leicht in die Augen fallende Züge, die feineren Unterschiede häufig vernachlässigend; ebenso fasst sie in ihren allgemeinen Wörtern zusammen, was ihr in einer besonders wichtigen Eigenschaft übereinzustimmen scheint, verfolgt aber nicht mit Bewusstsein den Zweck, die Gattungen zu bilden, welche die meisten allgemeinen Urtheile möglich machen.

Für die wissenschaftliche Begriffsbildung dagegen stehen als Ausgangspunkt die einzelnen Dinge in ihrer concretesten Bestimmtheit, und keine Seite, welche sie der Wahrnehmung bieten, darf übersehen oder vernachlässigt werden; sie muss mit dem ganzen Umfang der Kenntniss beginnen, welche in Beziehung auf die einzelnen Objecte erreichbar ist, und welche rein individuelle Züge oder wenigstens die Ausprägung allgemeinerer Eigenschaften in ganz bestimmtem Mass enthält; erst auf Grund

dieser genauesten Kenntniss darf sie sich darüber schlüssig machen, welche Uebereinstimmungen bei der Bildung der allgemeineren Begriffe leiten sollen, und welcher Umfang individueller Unterschiede des Einzelnen vernachlässigt werden darf, um einen allgemeineren Begriff zu bilden, welcher möglichst gleichartige Objecte zusammenfasst. Denn allerdings nicht die blosse Reconstruction der reinen Einzelvorstellung, wie sie die erschöpfende Beschreibung des einzelnen Objects geben würde, sondern allgemeine Begriffe, welche auf eine Vielheit von Objecten anwendbar sind, verlangt das Interesse unseres Urtheilens; nur solche Begriffe geben die Prädicate, durch welche das Einzelne bestimmt und unterschieden werden kann, und ermöglichen in der Abbreviatur allgemeiner Sätze die endlose Vielheit der wirklichen Wahrnehmungen zu übersehen.

3. Allein diesen Anfang vorausgesetzt, droht schon der erste Schritt der Begriffsbildung unausführbar zu werden, weil wir vor dem Unbegrenzten stehen. Unbegrenzt ist, was sich von dem einzelnen Dinge sagen lässt, sobald wir alle seine Relationen hinzunehmen — und wir können sie nicht ausscheiden, da alles, was wir von ihm wissen, schliesslich auf Relationen beruht; und unbegrenzt ist die Menge des Einzelnen, in welchem unsere Vergleichung das Gleichartige suchen und den Werth der Unterschiede bestimmen müsste. Jene Anleitung, welche zunächst eine Uebersicht des ganzen Materials der einzelnen Dinge verlangt, ehe sie ihre Begriffsbildung beginnt, ist consequent gedacht, wenn doch in unserem Begriffssystem alles Seiende seine Stelle finden soll, aber sie kann über den Vorbereitungen nie zum Anfang ihrer Thätigkeit kommen.

In Wirklichkeit hat die Begriffsbildung aus der Wahrnehmung der wirklichen Dinge niemals diesen directen Weg eingeschlagen; sie hat überall auf unvollständige Kenntniss des Einzelnen hin in beschränktem Umfange begonnen; und zwar — auch hier zunächst von der Sprache geleitet — so, dass sie einerseits in untersten Arten das für ihre Kenntniss Aehnlichste zusammenfasste, andrerseits in weiten Gattungen schied, was ihr durch

besonders wichtige weit verbreitete Unterschiede getrennt schien. Die Begriffe des Menschen, des Pferdes, des Schafes zu bilden lag ebenso nahe, als in den weiten Classen von Pflanze und Thier die beseelte und unbeseelte Hälfte des Lebendigen zu scheiden. Die wissenschaftliche Reflexion hat damit begonnen, nicht nur diese schon von der Sprache eingeleitete Begriffsbildung sich anzueignen, sondern auch die Voraussetzungen zu adoptieren, die in diesem Verfahren stillschweigend mit enthalten sind — Voraussetzungen, welche zum Theil durch den Kreis der zugänglichen Objecte erzeugt und bestätigt, zum Theil in den Bedürfnissen unseres auf Erkenntniss der Dinge gerichteten Denkens gegründet sind.

4. Diese Voraussetzungen betreffen zuerst die Natur der Allgemeinheit der so gewonnenen Begriffe. Indem die socratische Verdeutlichung der mit den Wörtern der Sprache verbundenen Bedeutungen unternimmt, dem Inhalte dessen, was unter dem Worte Mensch, Pferd, Gold gedacht wird, die feste Form eines Begriffs zu geben, der als ein mit sich identischer und fest bestimmter ein Baustein unseres Wissens würde, setzt sie voraus, dass die Objecte selbst eine entsprechende Constanz zeigen und sich auch in der Zukunft gleich bleiben, in immer gleichen Exemplaren sich wiederholen werden, mit andern Worten, dass es feste Formen in der Natur gibt; der Werth eines Begriffs beruht ja nicht darauf, dass er erzählt, die und die Merkmale seien so und so vielen Dingen gemeinschaftlich gewesen, sondern dass er ein Musterbild aufstellt, nach welchem immer und überall das Einzelne sich gestaltet, dass er den Stempel zeigt, mit welchem die Natur prägt. Die Platonische Lehre von den Ideen, die aristotelische von den Formen gibt dieser Ueberzeugung einfachen und scharfen Ausdruck; sie sieht eine innere Nothwendigkeit, welche bestimmte Merkmale zusammenbindet und willkürliche und regellose Wandlung, den stetigen Fluss aller Dinge verbietet.

Eine zweite Voraussetzung ist die klare Geschiedenheit dieser Formen, welche ihre sichere Abgrenzung gestattet. In dem Kreise, in welchem die Begriffsbildung beginnt, bestehen unzweideutige Trennungen zwischen Gold und

Silber, zwischen Eiche und Buche, zwischen Pferd und Esel; die Unterschiede der einzelnen Objecte zeigen Sprünge, welche das unter sich ähnliche Gleichartige auch scharf von dem trennen, was einer andern Art angehört. Dieselbe Nothwendigkeit, welche bestimmte Merkmale innerhalb enger Grenzen der Variabilität zusammenhält, verbietet das Zusammentreten anderer; die Geschiedenheit der Formen ist nur die negative Kehrseite ihrer Festigkeit; die Bedeutung der διαφορὰ εἰδοποιὸς ist mit der Lehre von den festen Formen nothwendig gegeben.

5. Von solchen Voraussetzungen eröffnet sich in der That die Aussicht auf eine vollkommene Classification des Gegebenen. Aber nur die wirkliche Durchführung des Versuches kann uns belehren, ob diese Voraussetzungen in dem Sinne, in welchem wir sie zuerst aufstellten, zutreffen, und eine Classification als die einfache Vollendung der von der Sprache begonnenen Benennungen, als Aufstellung fester und geschiedener Formen durchführbar ist; ob jene leichten und sozusagen mechanischen Regeln der Vergleichung der Objecte, welche die Sprache mit demselben Namen benennt, oder die sich uns sonst von selbst zur Zusammenfassung in einen Begriff darbieten, überall ausreichen, um die feste Basis einer Classification abzugeben. So gewiss mit solchen Processen begonnen werden muss, um uns überhaupt in der Fülle des Gegebenen vorläufig zu orientieren, so erheblich erweisen sich die Schwierigkeiten, wie nun im ganzen Umfange des Gegebenen die Aufstellung der Begriffe durchgeführt werden soll, welche als infimæ species dasselbe nach seiner vollen Bestimmtheit so ausdrücken wollen, dass nur individuelle und bedeutungslose Unterschiede übersehen werden, die sich leicht von den wichtigen und artbildenden trennen lassen.

6. Zuerst begegnet uns die Veränderlichkeit der Objecte selbst, die nicht gestatten wollen, bei der Angabe eines festen Complexes wahrnehmbarer Merkmale stehen zu bleiben, und in die Vorstellung der Eigenschaften, durch die sich eine Classe von Dingen gegenüber allen andern auszeichnet, Causalrelationen oder Entwicklungsgesetze hereinzunehmen zwingt. Jene Doppelseitigkeit des Substanz-

begriffs, vermöge der er nicht nur das im gegebenen Zeitpunkte zusammen seiende, sondern auch das in der Zeit wechselnde auf einen und denselben Grund bezieht, verwickelt die Begriffsformeln, die der Flüssigkeit der Dinge selbst gerecht werden müssen, wenn es sich darum handelt, nicht bloss eine unter bestimmten Umständen gewonnene Vorstellung zu fixieren, sondern die Natur des Dings selbst auszudrücken, wie sie im Verlauf der Zeit in verschiedenen Erscheinungen sich offenbart. Quecksilber scheint uns eine leichte Angabe seiner Merkmale zu gestatten, durch die seine Eigenschaften in einer Verknüpfung ausgedrückt werden, die keinem andern Objecte zukommt; aber dieser leicht erkennbare Gegenstand ist es nur bei gewöhnlicher Temperatur; es verflüchtigt sich in der Hitze, es wird fest in der Kälte, es verbindet sich mit andern Metallen zu Amalgamen, mit Schwefel zu Zinnober u. s. f.; was Quecksilber sei, können wir doch erst behaupten gesagt zu haben, wenn wir diese Wandlungen mit in unsern Begriff aufnehmen; und wiederum nur die Erfahrung kann uns sagen, ob und wie sie gesetzmässig von bestimmten äusseren Umständen abhängen. Zuletzt lösen sich ja auch die unmittelbarsten Prädicate in Causalrelationen auf, so dass als der zu erwartende Begriff ein System von Gesetzen sich herausstellt, nach denen ein in keinem einfachen Ausdruck unmittelbar angebbares X sich zu uns und andern Dingen verhält.

Aehnlich ist es mit den organischen Wesen; die dauerndere Form ihrer Reife pflegt uns vorzuschweben, wenn wir ihre Begriffe aufstellen; aber sollen diese Begriffe die Aufgabe haben, die bestimmte Natur der einzelnen organischen Gebilde auszudrücken, so gehören die Entwicklungsstadien vom ersten Keime an mit in diesen Ausdruck herein, und auch hier scheint der Begriff seine Starrheit auflösen und die Entwicklungsgesetze, ja die Abhängigkeit der Entwicklung von äusseren Umständen mit aufnehmen zu müssen.

In dem Masse aber, als er sich vervollständigen will, tritt die Unlösbarkeit der Aufgabe hervor, noch eine fassbare Einheit der Begriffsformel festzuhalten; die Natur eines Metalls, einer Pflanze, eines Thiers lässt sich nicht erschöpfen, wenn alle Relationen mit in den begrifflichen Ausdruck ein-

gehen sollen; um so weniger, wenn die zahllosen Causalrelationen, in denen ein Ding seine Erscheinungsweise ändert, nicht als nothwendige Folge anderer Eigenschaften deduciert werden können, sondern Elemente bilden, die für unsere Kenntniss von jenen und von einander unabhängig sind. Aus der Eigenschaft der Flüssigkeit des Quecksilbers lassen sich allerdings eine Reihe von Eigenschaften ableiten, welche auf allgemeinen Gesetzen ruhen, denen alles Flüssige unterworfen ist, diese Gesetze selbst aber sind doch erst empirisch gefunden; nach andern Seiten, z. B. im chemischen Verhalten, gibt es fast nur Specialgesetze, die in keinem erkennbaren Zusammenhang untereinander stehen. So scheint die Aufgabe unvollendbar, die erschöpfenden Begriffe der untersten Arten aufzustellen; und wäre sie auch vollendbar, so würde ein solcher Begriff nach anderer Seite durch seinen Reichthum an Bestimmungen seine Brauchbarkeit einbüssen; er wäre zu schwerfällig, um gehandhabt zu werden und der Subsumtion der einzelnen in die Wahrnehmung tretenden Dinge unter die festgestellten Begriffsformeln zu dienen; es wäre nöthig, an jedem Object den ganzen Umfang der Untersuchung aufs Neue vorzunehmen, ehe es mit Sicherheit subsumiert werden könnte.

7. Darum ist die Begriffsbildung in diesem Gebiete immer auf Abbreviaturen bedacht, welche gestatten, einen Theil der Merkmale als Repräsentanten der übrigen aufzustellen und zu verwerthen, um Formeln zu gewinnen, welche wir kurz diagnostische Definitionen nennen können.

Solche Abkürzung der Begriffsformeln ist dadurch möglich, dass für eine immer zusammen vorkommende Gruppe von Merkmalen ein einziges derselben oder eine Combination weniger gesetzt wird, die nur in dieser Gruppe vorkommt, und also ein sicheres Zeichen der Gegenwart aller andern ist. Ganz entgegen der Praxis, welche die gewöhnliche Lehre von der Begriffsbildung aus den Einzelvorstellungen empfiehlt, das allen Objecten einer Gruppe Gemeinschaftliche zusammenzufassen, geht die wissenschaftliche Classification vielmehr auf die charakteristischen Merkmale aus, welche die betrachtete Gruppe von allen andern unterscheiden.

Es ist aber klar, dass dazu einerseits die Uebersicht über grosse Gebiete und die Untersuchung darüber gehört, welche Merkmale wir als immer zusammen vorkommend annehmen dürfen, weil eine natürliche Nothwendigkeit sie aneinander knüpft; eine Untersuchung, welche die Methoden der Gewinnung allgemeiner Sätze aus einzelnen Wahrnehmungen, d. h. die Methoden der Induction voraussetzt; und dieselbe Abhängigkeit von der Induction ist auch dadurch gegeben, dass immer Causalrelationen zur Aufstellung der begrifflichen Merkmale verwendet werden müssen, die nur durch Induction zu gewinnen sind.

Welche Schwierigkeiten nun dieses inductive Verfahren zu überwinden hat, inwieweit es überhaupt möglich ist, gerade das festzustellen, worauf es ankommt, dass ein bestimmtes Merkmal nur mit einer bestimmten Gruppe anderer zusammen vorkommt und also für diese charakteristisch ist, kann erst die spätere Betrachtung des Inductionsprocesses selbst zeigen; hier ergibt sich zunächst, dass jede von den einzelnen Dingen beginnende zusammenfassende Begriffsbildung nur eine provisorische sein und unter Vorbehalt späterer Correctur gemacht werden kann.

8. Noch von anderer Seite ergibt sich die Unmöglichkeit, sozusagen auf directem Wege von der Bildung der infimæ species auszugehen, um brauchbare classificatorische Begriffe zu gewinnen. Durch die Lehren Darwins besonders ist auf die Allmählichkeit der Uebergänge im Gebiete der organischen Formen hingewiesen worden, welche sich zwischen die wohl geschiedenen und abgrenzbaren Classen einschieben, die wir auf den ersten Anblick hin glaubten zu Grunde legen zu können; das Nebeneinander der sich allmählich abstufenden Unterschiede im Raum, die langsame, in kaum merklichen Schritten sich vollziehende Umbildung in der Zeit scheint von vorn herein jeder Bemühung zu spotten, einen festen und scharf abgegrenzten Complex unveränderlicher Merkmale als Ausdruck der bleibenden Beschaffenheit einer zusammengehörigen Gruppe organischer Individuen zu gewinnen, und so einen Begriff hinzustellen, unter den mühelos eine Vielheit gleichartiger Individuen sich unterordnete, während andere

unzweifelhaft davon ausgeschlossen wären; je grösser der Umfang von beobachteten Thatsachen ist, von dem wir ausgehen, desto mehr erscheint es willkürlich, in den Fluss aller Unterschiede unsere Begriffskreise einzuzeichnen; verfahren wir specialisierend, so wird die Zahl der Begriffe unabsehbar, und wir entgehen doch der Schwierigkeit nicht, überall wieder Mittelformen auf den Grenzen unserer Begriffe sich aufpflanzen zu sehen; lassen wir untergeordnete Differenzen unberücksichtigt, um nur da anzuhalten, wo der Kreis der uns bekannten Erscheinungen wirklich eine Kluft zeigt, so ist doch auch diese Kluft zufällig, und nirgends vermögen wir mit dem Bewusstsein zu verfahren, dass unsere Begriffe ein in der Natur der Dinge liegendes Gesetz ausdrücken, und feststellen, was ein für allemal zusammengehört und was die Gesetze des Seins zu vereinigen verbieten.

9. Auf derselben Linie liegen die singulären und seltenen Abweichungen von einer Form, die sonst in einer grossen Zahl von Exemplaren gut bestimmt wieder erkennbar ist; was soll mit den Menschen gemacht werden, die 6 Finger oder weniger als 32 Zähne haben, was mit den Pflanzen, deren Staubfäden fehlschlagen oder sich in Blumenblätter verwandeln? Vom Standpunkte der bloss das Gegebene vergleichenden Begriffsbildung aus hätten solche Abnormitäten ebenso das Recht, Veranlassung zur Specialisierung zu geben, denn an und für sich ist Seltenheit oder Häufigkeit einer Form kein bestimmender Grund bei der Begriffsbildung; dass es nicht geschieht, rührt nur davon her, dass wir gewöhnt sind, Voraussetzungen über Normalgesetze herein zu tragen, welche unsere Classification leiten, dass wir uns gewisse Typen entwerfen, die wir als die ideal vollkommenen betrachten, um an ihnen die einzelnen Exemplare zu messen. Was wir aber berechtigt sind, als das Normale, was als zufällige Abnormität zu betrachten, darüber kann nur wieder umfassende Vergleichung des Einzelnen und Erforschung der Gesetze seines Werdens uns belehren.

10. Belagern nun diese Hindernisse schon den scheinbar leichtesten Schritt, die Gewinnung der *infimæ species*, welche uns unmittelbar durch das Gegebene aufgedrungen scheinen.

so werden wir rathlos, wie wir auf dem Wege der von unten aufsteigenden Abstraction zu den höheren Classen kommen sollen. Denn bloss von dem Gegebenen ausgehend, das wir nach Aehnlichkeit und Verschiedenheit ordnen sollen, haben wir vollkommen freie Wahl, was wir zum bestimmenden gemeinsamen Charakter einer höhern Classe machen sollen; und wir stehen etwa vor derselben Aufgabe, wie wenn von uns gefordert würde, die Wörter einer Sprache nach den Buchstaben, die sie gemeinschaftlich haben, zu classificieren. Sollen wir zunächst alle zusammenfassen, die einen Buchstaben gemeinschaftlich haben, oder die, die in einem Buchstaben sich unterscheiden und welcher Buchstabe soll es beidemal sein? Sollen wir, wenn wir die Combinationen abcd, abcf, abfg vor uns haben, nun zunächst die zwei ersten zu abc vereinigen, oder die beiden letzten zu abf, und wie dann die dritte unterbringen? Die zweckmässigste Anordnung ist jedenfalls die, welche Dinge zusammenbringt, die möglichst viel gemein haben; aber um dies zu vollbringen, müssen wir eine möglichst vollkommene Kenntniss von allem haben, was über die einzelnen Arten ausgesagt werden kann; und da sie ihre Natur vor allem in den causalen Beziehungen offenbaren, setzt auch das eine vorgängige Erforschung der Causalverhältnisse voraus.

11. Aus den bisherigen Ausführungen geht jedenfalls so viel hervor, dass in dem Gebiete der Begriffe, die dem Seienden entsprechen sollen, einfache und fundamentale directe Regeln für die Combination der elementaren Merkmale nicht gegeben werden können, die aus der Natur dieser Elemente selbst folgten; dass wohl ein Theil der Objecte sich leichter der Classification fügt als der andere, aber auch bei ihnen keine durchsichtige Nothwendigkeit uns zwingt, bestimmte Begriffe zu bilden und andere verwehrt; dass alle Sicherheit unserer Begriffsbildung auf der Erkenntniss von allgemeinen Gesetzen ruht, welche aussprechen, dass bestimmte Gruppen von Merkmalen immer, andere nie vereinigt sind. Und wenn wir überlegen, dass allgemeine Gesetze selbst wieder eine vorangehende Begriffsbildung voraussetzen, durch welche allein ihre Subjecte ge-

wonnen werden können, so ergibt sich, dass wir uns in einem Cirkel bewegen zwischen Abstraction und Induction; und das Verfahren, das wirklich allein eingeschlagen werden kann, und in der Geschichte der Wissenschaft auch thatsächlich eingeschlagen worden ist, charakterisiert sich als ein hypothetisches, das von der allgemeinen Voraussetzung der Möglichkeit einer Classification ausgehend dieselbe zunächst mit unzureichenden Mitteln beginnt, dann zu Inductionen der Causalgesetze fortschreitet, und nach dem Ergebnisse derselben die ersten Versuche wieder umbildet, wo sie sich nicht bestätigen wollen. Die Gewinnung der höchsten und allgemeinsten Begriffe aber nimmt ebenso schliesslich, wie die nähere Betrachtung ergeben wird, die Construction zu Hülfe.

§ 78.

Die Formen der Synthese im Gebiete der die wahrnehmbaren Dinge ausdrückenden Begriffe sind verschieden je nach der Art der Einheit, durch welche die zu classificierenden Dinge als einheitliche gedacht werden.

Die Einheit von Begriffs-Elementen, welche in den Begriffen der Stoffe gedacht wird, scheidet sich von der Einheit, welche im Begriffe der individuellen Form liegt. Diese letztere Einheit ist entweder eine bloss causale, oder zugleich eine teleologische.

Die Collectivbegriffe enthalten eine Synthese individueller Einheiten; auch diese ist entweder bloss causal, oder zugleich teleologisch.

1. Lassen sich demnach die Methoden der Classification erst im Zusammenhange mit den Methoden der Induction genauer betrachten, nicht als directe Regeln der Synthese der einfachen Begriffs-Elemente der Wahrnehmung darstellen, so ist es wenigstens möglich, in den allgemeinsten Zügen die Formen der Synthese anzugeben, die in diesem Gebiete anwendbar sind, und deren Unterscheidung bis jetzt von der Logik gewöhnlich über Gebühr vernachlässigt wurde, wenn sie z. B. die Begriffe der verschiedenen Stoffe und die Begriffe

der Organismen nach demselben Schema behandelte; während der Sinn, in welchem wir im einen oder im andern Falle von *Begriffsmerkmalen* reden, ein ganz verschiedener ist. Gehen wir nemlich von der Aufgabe aus, mit der alle Methodik in diesem Gebiete beginnt, die gegebenen Vorstellungen der Dinge zu reconstruieren, so tritt uns sofort die Verschiedenheit der Processe entgegen, welche zu den Begriffen der uns bekannten *Stoffe* und den Begriffen der Dinge führen, die wir als *Individuen* betrachten. Die *Elemente* sind dieselben; aber der *Sinn ihrer Vereinigung* ist verschieden.

2. Es bedarf keiner Ausführung, dass eine leichte und naheliegende Abstraction dazu führte, aus einer Reihe von Dingen, die nur in ihrer geometrischen Form verschieden, in allem andern gleich sind, und die im natürlichen Verlauf oder durch die Einwirkung des Menschen eine Veränderlichkeit der Form zeigen, während die sinnlichen Qualitäten und die sonstige Art ihres Verhaltens dieselben bleiben, die Begriffe der *verschiedenen Stoffe* zu bilden. Wasser, Eisen, Glas u. s. f. erscheinen uns zwar niemals ohne irgend eine Form, aber die zufälligen Formen lösen sich von selbst ab von dem, was in diesen Formen ist, schon weil *innerhalb desselben Dings* jeder Theil denselben Eindruck macht und unsern Sinnen dieselben Eigenschaften zeigt; so dass die *Eigenschaften, die das Ding hat, von der Grösse wie von der Form unabhängig sind*, und noch so weit fortgesetzte Theilung an ihnen nichts als quantitative Verhältnisse ändert. Dadurch scheint die Synthese der Eigenschaften *von aller räumlichen Ausdehnung unabhängig* zu werden; in jedem Punkte eines Stückes Gold ist Gold, sind die Eigenschaften des Goldes in derselben Weise vorhanden. Aber doch nur scheinbar; denn nur so lange die Theile *wahrnehmbar* sind, also *ausgedehnt*, können ihnen dieselben Eigenschaften zukommen wie dem Ganzen, und zu den Eigenschaften des Ganzen gehören auch die *Relationen seiner Theile zu einander*, Cohäsion, Härte, Dehnbarkeit u. s. w. So treibt der Versuch, den Begriff irgend eines bestimmten Stoffes zu fixieren, nothwendig

auf *gleichartige Theile*, aber vermag diesen Theilen keine *bestimmte Grenze ihrer Grösse* zu setzen, und darum einen gegebenen *Stoff* nicht als *bestimmte Summe* von *gleichartigen Einheiten* darzustellen. Damit fällt der Stoff unter den Begriff des *Continuierlichen*, und verhält sich ähnlich wie die Raumgrössen. Soll also das *unmittelbar Gegebene* begrifflich ausgedrückt werden, ohne dass *hypothetische Vorstellungen* wie die der Atome und Molecüle zu Hilfe genommen werden, so bedarf es eines *Masses*, das, ohne auf wirkliche Einheiten zurückzugehen, doch die Grössenverhältnisse verschiedener Ganzen, oder eines Ganzen seinen Theilen gegenüber auszudrücken vermag. Dieses Mass ist zunächst die *räumliche Ausdehnung* unter Voraussetzung gleichartiger Raumerfüllung; und für die einzelnen bestimmten Stoffe wird zunächst überall vorausgesetzt, dass zwei Cubikcentimeter derselben Wassermasse doppelt so viel Stoff enthalten als ein Cubikcentimeter. *Cartesius* hat die Ausdehnung als Mass des Quantums der Materie überhaupt aufzustellen unternommen, aber dieser Massstab erwies sich als undurchführbar theils wegen der Veränderlichkeit des Volumens desselben Körpers, theils wegen der Unmöglichkeit, die mechanischen Verschiedenheiten der Stoffe und ihrer Wirkungen mit diesem Massstab in Uebereinstimmung zu bringen. So ist schliesslich das gesuchte Mass in einer causalen Relation, dem *Gewichte* gefunden worden, und der allgemeine Massbegriff für das Quantum des Stoffs, der Begriff der *Masse*, wird durch die Zahl der Gewichts-Einheiten bestimmt, denen ein gegebener Körper das Gleichgewicht hält. Es darf aber nicht ausführlich gezeigt werden, auf wie vielfachen Voraussetzungen über das causale Verhalten der Dinge dieser Massstab ruht, die nicht als selbstverständlich angesehen werden können; schon die Grundlage der ganzen Rechnung, dass zwei Einheiten die doppelte Wirkung von einer ausüben, ist im Grunde blosse Annahme; so dass wir es hier mit einem System von einander gegenseitig tragenden und bedingenden Gesetzen zu thun haben, die nur dadurch Sicherheit gewinnen, dass durch sie eine übereinstimmende Gesetzmässigkeit der Erscheinungen nachweisbar wird. Die logische Bedeutung

solcher Sätze kann erst die Theorie der Induction nachweisen; zuletzt geht übrigens auch diese Massmethode doch auf das ursprüngliche räumliche Mass zurück, indem zur Einheit das Gewicht eines Cubikcentimeters Wasser von einer bestimmten Temperatur gemacht wird.

Somit zeigt sich, dass, ähnlich wie es bei der begrifflichen Fixierung der einfachen sinnlichen Qualitäten ergieng, auch der Begriff der Synthese, welche das Wort ‚Stoff' ausdrückt, nur durch eine *Reihe von Voraussetzungen fixiert werden kann*, die wir über die *causalen Verhältnisse machen*, und zu deren bestimmter Fassung uns nur Erfahrung und Beobachtung führt; damit ergibt sich auch hier die Abhängigkeit der Vollendung der Begriffsbildung von der Induction, wie diese ihrerseits den Beginn derselben voraussetzt.

3. Wesentlich verschieden von der Synthese, welche der Begriff des *Stoffes* impliciert, ist die Synthese, welche in den Begriffen der *individuellen Gestalten* wirksam ist. Denn während dort Grösse und Gestalt gleichgültig ist und bei der Aufstellung des Begriffs von diesen Bestimmungen als zufälligen und wechselnden abstrahiert wird, die Zahl der Theile und ihre Lage zu einander durch keine Regel bestimmt ist, findet hier eben dieses Verhältniss der Theile zu einander seine Stelle als Bestandtheil des Begriffs selbst, und vereinigt sich mit den den blossen Stoff ausdrückenden Merkmalen als constituierendes Element der Synthese.

4. Zunächst ist es die *blosse geometrische Form* einer räumlich abgeschlossenen Begrenzung, welche den Objecten eine feste Einheit gibt und die beliebige Theilbarkeit ausschliesst. Als solche Einheiten erscheinen uns z. B. die *Krystalle*, in deren Begriff zu den Merkmalen, welche den Stoff charakterisieren, noch die bestimmte Gestalt hinzukommt — zunächst rein auf die Thatsache hin, dass uns in einer Vielheit von Fällen derselbe Stoff in derselben Form gegeben ist. Indem dann weiterhin dieselben Formen bei verschiedenen Stoffen vorkommen, ergibt sich die Abstraction von den stofflichen Unterschieden und die Bildung eines Allgemeinbegriffs,

der nur die bestimmte stereometrische Form als Form einer Mehrzahl verschiedener Stoffe enthält.

Eine andere Bedeutung gewinnt der Begriff der Form da, wo er zugleich die Zusammensetzung eines Ganzen aus verschiedenartigen, in bestimmter räumlicher Lage verbundenen Theilen impliciert. Die Basis ist auch hier zunächst die geometrische Form des Ganzen, die erst festgestellt sein muss, ehe von Theilen desselben die Rede sein und das Verhältniss derselben zu einander bestimmt sein kann; was die Begriffsbildung leitet, ist zunächst nur das äusserliche in der Cohäsion und der gemeinschaftlichen Bewegung sich aussprechende Zusammensein. So ist in der Auffassung und Unterscheidung der organischen Formen das leitende Element das räumliche Bild, wie es die blosse Zeichnung schon zu geben vermag, mit der bestimmten Anordnung different geformter Theile; in der begrifflichen Synthese, durch welche wir diese Formen reconstruieren, findet also zuerst etwas ganz Aehnliches statt wie bei der geometrischen Construction, welche auf den drei Seiten eines Dreiecks Quadrate zu errichten gebietet; die bestimmenden Züge des Begriffs gehen auf die bestimmte räumliche Vereinigung von so oder so geformten Theilen zurück. Nur dass jetzt die Grenzen der Variation nicht durch irgend ein apriorisches Gesetz, sondern durch das wirkliche Vorkommen der Formen gezogen werden. Fügt man noch die bestimmte stoffliche Beschaffenheit der einzelnen Theile hinzu, so ist die Synthese vollendet.

Aber doch nur eine Synthese, wie sie der blossen Anatomie entspricht, die ein zusammengesetztes Gebilde erst so weit zerlegt, bis sie auf homogene Bestandtheile kommt, und dann mit Bewusstsein ihre Lage gegen einander bestimmt, welche aber immer die Frage übrig lässt, wodurch denn nun dieses Verhältniss der Theile zu einander in dieser Form bestimmt sei, und ob nicht dem bloss factischen räumlichen Zusammensein eine innerliche Nothwendigkeit zu Grunde liege?

5. Da jede bestimmte nicht bloss zufällig von aussen herangebrachte Form auf Beziehungen ihrer Theile zu

einander hinweist, so wird für die Synthese dieser Begriffe ein Princip dieser Beziehungen gesucht werden müssen.

Als ein solches Princip bietet sich zunächst ein causales Verhältniss der Theile zu einander; der Zusammenhang der bestimmten Form mit dem bestimmten Stoff ist erklärt, wenn die Theile des Stoffs durch ihre gegenseitige Einwirkung sich diese Lage gegen einander bestimmen und damit eine nach bestimmter Regel abgegrenzte Form des Ganzen erzeugen. So begreifen wir die Kugelgestalt des Wasser- oder Quecksilbertropfens aus mechanischen Gesetzen, und nehmen auch für die Krystalle eine ähnliche Nothwendigkeit an, welche die Form bestimmt; die Schwierigkeiten der Begriffsbildung liegen hier nur darin, dass uns in dem Stoffe selbst keine Einheiten gegeben sind, die wir als letzte Subjecte dieser Wirkungen betrachten könnten, sondern dass diese Einheiten hypothetisch angenommen werden müssen.

Wo aber differente Bestandtheile in einer Form zusammentreten, welche nicht als durch die Natur des Stoffes nach allgemeinen Gesetzen bestimmt erkannt werden kann, bietet sich ein anderes Princip der Einheit der Synthese im Begriffe des Zwecks.

Wir haben diesen Begriff zunächst nur von dem Gesichtspunkte aus zu erörtern, dass darin ein Grund der Einheit eines aus verschiedenen Theilen bestehenden Ganzen gesetzt wird, und sind dazu durch die Thatsache veranlasst, dass die Einheit der organischen Individuen seit Aristoteles gerade durch diesen Begriff zu bestimmen versucht wurde.

6. Darüber kann ja gar kein Zweifel sein, dass der Zweckbegriff überhaupt aus dem Bewusstsein unseres eigenen willensmässigen Handelns entsprungen ist. Wo wir handeln, haben wir zuerst einen in Gedanken vorgebildeten Zustand unserer selbst oder anderer Dinge, auf welchen sich aus irgend einem Grunde unser Wollen richtet; als dieses rein innerliche, als die aus irgend einem Bedürfniss oder Wunsch hervorgegangene Absicht enthält dieser Gedanke noch kein synthetisches Princip. Aber diese Absicht soll verwirklicht werden; der gewollte Zustand soll herbeigeführt

werden in der wirklichen Welt, und er kann es nur dadurch, dass durch die unmittelbar dem Wollen unterworfenen Bewegungen des Leibes eine reale Veränderung an äusseren Objecten hervorgebracht wird, welche der Absicht entspricht, also ein reales Causalitätsverhältniss eintritt, dessen Erfolg als Zweck sich der hervorbringenden Ursache als Mittel gegenüberstellt; auf diesem Causalitätsverhältniss ist es gegründet, dass das Wollen des Zwecks das Wollen der Mittel und ihre wirkliche Ausführung aus sich hervortreibt. Sofern das Mittel den Zweck wirklich hervorzubringen geeignet ist, kommt ihm Zweckmässigkeit zu; sofern verschiedene Mittel denselben Erfolg hervorbringen können, unterscheiden sie sich nach Graden der Zweckmässigkeit, je nachdem das eine leichter und sicherer den Erfolg verursacht als das andere.

7. Wo es sich um einzelne Zwecke handelt, die in einem bestimmten Zeitpunkte realisiert werden, besteht das Mittel zunächst in dem Wirken irgend einer Ursache oder einer Kette von Ursachen, also in einer in der Zeit verlaufenden Veränderung, welche zuletzt die beabsichtigte Veränderung bewirkt; dieses Wirken ist principaliter, das wirkende Ding abgeleiteter Weise das Mittel; die Beziehung zwischen Zweck und Mittel aber ist dann eine vorübergehende. Wenn ich, um eine Last zu heben, den nächsten besten Stock nehme, und als Hebel verwende, oder mit einem beliebigen Steine eine Nuss zerschlage, so ist die Bewegung des Stockes oder der Schlag mit dem Steine, und damit der Stock oder der Stein selbst das Mittel zu meinem Zweck zu gelangen; aber die Beziehung ist momentan und kann nicht den Grund zu einer begrifflichen Beziehung geben, durch welche ich das als Mittel verwendete Ding zu bestimmen vermöchte; die Eigenschaften, die es als solches hat, gestatten zwar seine Verwendung als Mittel, aber es ist durch diese Zweckbeziehung nicht bestimmt.

Anders, wo ich mir die Dinge für einen bestimmten einzelnen oder allgemeinen Zweck erst forme und zubereite, wo ich mir Werkzeuge schaffe. Bei diesen ist die Form, die ich einem Stein, einem Holz, einem Stücke Metall gebe, durch den Zweck bestimmt, dem es als Mittel dienen

soll; der Zweck des Zerschneidens bestimmt dem Messer Griff und Schneide, der Zweck des Zerschlagens dem Hammer Stiel und Kopf; wie die Form des einfachsten Werkzeugs, so ist auch die Zusammenfügung der complicierteren aus verschieden geformten Bestandtheilen durch den Zweck bestimmt, und dieser erscheint als synthetisches Princip der Einheit. Noch deutlicher tritt dies da hervor, wo nicht ein todtes Werkzeug geschaffen wird, das auf die bewegende Kraft des menschlichen Willens erst wartet, um wirksam zu werden, sondern eine mit Naturkräften arbeitende Maschine; der Erfolg, den die Zusammenstellung bestimmt geformter Theile unter bestimmten Bedingungen hat, ist der Grund ihrer Zusammenstellung und ihrer Form, und macht aus ihnen ein Ganzes, dessen Sinn verloren geht, wenn ein Theil fehlt, der den Erfolg bedingte, dessen Einheit eben in der Möglichkeit des Zusammenwirkens zu einem ganz bestimmten Resultate besteht.

8. Bleiben wir zunächst hier stehen, so ist klar, dass der zu realisierende Zweck, als Grund der Form eines Dings und der Einheit eines aus Theilen bestehenden Ganzen gedacht, dem Causalitätsbegriff nicht entgegengesetzt ist, sondern denselben einschliesst. Denn sobald ein innerlich Gedachtes in der Aussenwelt verwirklicht werden soll, ist das ja nur möglich durch die bestehenden Causalverhältnisse, durch die Kräfte, mit denen die Dinge auf einander wirken, durch die Causalität unseres Wollens auf die Bewegung unserer Glieder, durch die Wirkung, welche diese auf die Veränderung anderer Dinge ausübt. Die Form des Werkzeugs ist allerdings durch den Zweck bestimmt; aber nur durch Vermittlung der ursächlichen Verhältnisse, welche vorschreiben, dass nur eine scharfe Schneide die Cohäsion von Körpern zu trennen vermag, dass nur ein schwerer harter, in rascher Bewegung begriffener Körper einen Stein zerschlägt. Die Bewegung des Mittel suchenden Denkens geht von dem Zweck aus, um auf Grund der Kenntniss der bestehenden Causalzusammenhänge diejenige Form und stoffliche Beschaffenheit von Mitteln zu finden, welche den beabsichtigten Erfolg hervorbringt; das Verhältniss der Zweck-

mässigkeit, die Tauglichkeit eines Mittels zu Hervorbringung des gewünschten Erfolgs ist durchweg durch Causalverhältnisse bestimmt; nur das Dasein des Mittels fordert die bewusste Absicht, wenn der Naturverlauf es nicht von selbst hervorbrachte.

Sehen wir nun von diesen Bedingungen des Entstehens ab, und fassen wir nur das Verhältniss gegebener Mittel zu einem Zwecke ins Auge, wie es sich z. B. in einer Maschine darstellt, die uns als fertiges Product entgegentritt: so ergibt sich zunächst eine rein formale Anwendbarkeit des Zweckbegriffs als synthetischer Einheitsform. Die rein causale Betrachtung geht von einzelnen wirksamen Elementen aus, und untersucht, was aus ihnen bei dieser oder jener Combination vermöge ihrer stofflichen Beschaffenheit und ihrer Form nach Naturgesetzen hervorgehen muss, sie betrachtet die Bewegung der Schaufeln des Wasserrades als Folge der Strömung des Wassers, und erkennt aus der Form des Rades und der Lage der Achse, dass es sich um diese drehen muss u. s. w.; andere Combinationen derselben Elemente würden andern Erfolg haben. Die Betrachtung unter dem Gesichtspunkte des Zwecks nimmt den Erfolg zum Ausgangspunkt, und fragt, welche Combination oder welcherlei Combinationen von Ursachen gerade diesen Erfolg hervorbringen konnten; was sein musste, wenn dieses Resultat eintreten sollte. So verhält sich die Betrachtung des Zwecks zur Betrachtung der wirkenden Ursachen etwa wie Division zur Multiplication; gehen wir von den einfachen Zahlen aus, so zeigt uns das Einmaleins, welche Producte die Combinationen je zweier Zahlen geben; nehmen wir aber irgend eine Zahl und betrachten sie als Product, so entsteht die Frage, aus welchen Factoren sie entstehen konnte. Die causale Betrachtung sagt, dass 6 mal 6 36 ist; die Betrachtung vom Zweck aus, dass 36 sowohl durch Multiplication von 4 mit 9, als von 6 mit 6 entstehen konnte. Denn wie es in diesem Beispiel ist, so ist es auch in der Natur; die absolute, nur Eine Art und Weise zulassende Nothwendigkeit gilt nicht rückwärts; dieselbe Wirkung kann durch verschiedene Combinationen von Ursachen hervorgebracht werden, und vom Zweck ausgehend ergibt sich

also häufig ein *disjunctives Urtheil*, welches aussagt, dass *entweder diese oder jene Combination von Elementen* zu einem Erfolge nothwendig ist; nur innerhalb jeder solchen Combination ist dann jedes einzelne Element eine conditio sine qua non des Erfolgs, ein integrierender Bestandtheil des Complexes von Mitteln.

9. Hätten wir eine *durchgängige Einsicht in den Causalzusammenhang* der Welt, so würden sich beide Betrachtungsweisen vollkommen decken; und soweit wir diese Einsicht haben, lassen sich die Zusammenhänge auf die eine wie auf die andere Weise darstellen. Wenn die Betrachtung der gegebenen Massen und Bahn-Elemente der Planeten durch Rechnung ergibt, dass ihre gegenseitigen Störungen sich immer wieder ausgleichen und nur innerhalb bestimmter Grenzen Oscillationen in den Bahn-Elementen hervorbringen, so erscheint die Stabilität des Sonnensystems als der nothwendige Erfolg gegebener Ursachen, und das ist die *causale Betrachtung*. Gehen wir dagegen von dem Sonnensystem als einem stabilen Ganzen aus, und fragen, wodurch diese Stabilität zu Stande kommt, so erscheint jetzt die Fortdauer der Beziehungen seiner Bestandtheile als Zweck, und es fragt sich, unter welchen Bedingungen sie möglich ist; es ergeben sich vielleicht verschiedene Möglichkeiten, unter denen die eine verwirklicht ist; das ist die *formell teleologische Betrachtung*.

Beiderlei Betrachtungsweisen sind auch darin ähnlich, dass sie, vom Standpunkt der Nothwendigkeit aus gemessen, ein hypothetisches Element enthalten. Denn die causale Betrachtung setzt eine Mehrheit von auf einander wirkenden Elementen voraus; sie sagt, wenn a, b, c in dieser Combination vorhanden sind, ergibt sich der Erfolg d, wenn in einer andern, der Erfolg d′; dass aber gerade diese Elemente in dieser Combination gegeben sind, ist nicht mehr nothwendig, sondern rein thatsächlich. Umgekehrt nimmt die teleologische Betrachtung den Erfolg als Ausgangspunkt; sie betrachtet ihn als etwas, das verwirklicht werden *soll*, ohne dass sie desshalb die Nothwendigkeit, dass es verwirklicht werden müsse, abzuleiten hätte; wenn es aber verwirklicht werden soll, so

ist, bei den gegebenen Naturgesetzen, diese Combination von Bedingungen erforderlich. Vom Zwecke aus angesehen ist also gerade das nothwendig, was die causale Betrachtung als bloss gegeben nehmen musste.

10. Es ergibt sich nun aber leicht, dass in der Anwendung auf die empirisch erkennbaren Dinge und Vorgänge sich bald Motive ergeben, die bloss causale, bald Motive, die teleologische Auffassung anzuwenden, um zur Synthese einer Manigfaltigkeit in einer Einheit zu gelangen. Wo eine Anzahl bekannter Dinge nach bekannten Gesetzen in dauernden Combinationen dauernde Erfolge erzeugen, vermögen wir ihre Zusammengehörigkeit zu einem Ganzen rein durch den Gedanken ihrer wirkenden Kräfte zu begreifen; so begreifen wir die Kugelgestalt der Erde durch die Gesetze der Anziehung ihrer Theile, und sie ist uns ein Ganzes durch diese stetige Beziehung zu einander; wo aber die Combinationen wechseln und wechselnde Erfolge erzeugen, da ist überhaupt keine Veranlassung, den Begriff einer zusammengehörigen Einheit zu bilden, weil die Beziehungen nur vorübergehende sind.

Anders aber, wo wir Combinationen verschiedener Theile zu einem Ganzen erst w e r d e n sehen, ohne einzusehen, durch welche Ursachen sie nach allgemeinen Gesetzen zu Stande kommen, und nach welchen Gesetzen die einzelnen Theile wirken, während doch ein dauernder Erfolg da ist. Und dies ist der Fall in den O r g a n i s m e n. Die Erhaltung der Individuen und der Gattungen ist ein constanter, immer sich wiederholender Erfolg; aber mit welcher Nothwendigkeit die Stoffe zu organischen Formen sich vereinigen, und die einzelnen Glieder sich zusammenfinden, wissen wir aus den allgemeinen Eigenschaften dieser Stoffe nicht zu erklären; und so ist hier die ganz natürliche Betrachtung, diese Erscheinungen so zu verstehen, dass das Ganze und sein Bestand als Ausgangspunkt genommen und gefragt wird, welche Mittel diesen thatsächlichen Erfolg hervorbringen. Aus dem Zwecke des Ganzen ergibt sich die bestimmte Verknüpfung und Wirkungsweise so geformter Theile; das Verhältniss jedes Bestandtheils zur Einheit ist begriffen, wenn der Beitrag feststeht, den er zur Erhaltung und dem Fortbestand aller andern Theile

in ihrer Verknüpfung liefert. Die Physiologie hat sich thatsächlich niemals dieses Gesichtspunkts erwehren können; und es war eine überflüssige Polemik, wenn von der Forderung der Durchführung der rein causalen mechanischen Betrachtung des Lebendigen aus alle und jede Verwendung des Zweckbegriffs bekämpft wurde. Denn der Zweckbegriff hebt ja die causale Betrachtung nicht auf, sondern fordert sie; er ist zugleich ein heuristisches Princip für die Aufdeckung der causalen Beziehungen, und weil wir allerdings nicht auf das Eingreifen irgend einer in menschenähnlicher Weise handelnden Macht im einzelnen Falle zurückgehen können, wie bei der Erklärung einer Maschine, hat auch die durch den Zweckbegriff aufgegebene Erforschung der causalen Beziehungen keine Grenze; die Bedeutung desselben ruht nur darauf, die Einheit eines Systems von Theilen auszudrücken, aus deren Natur, wenn sie isoliert genommen werden, diese bestimmte Zusammenfügung nicht abgeleitet werden kann. Es ergibt sich auch daraus, dass nirgends die Herrschaft des Zwecks als eine absolute angenommen werden darf; das Gebundensein des Zwecks an die vorhandenen Mittel und ihre Wirkungsweise bringt es mit sich, dass dieselben Mittel, die den Zweck verwirklichen, auch Neben-Erfolge haben, welche sich dem Zweck nicht unterordnen lassen — wie z. B. die leichte Verletzbarkeit der thierischen Gewebe — und ebenso, dass nur in bestimmten Grenzen der Zweck erreicht werden kann. Wenn man in der sog. Dysteleologie alles aufzählt, was als nicht zweckmässig oder zweckwidrig erscheint, so stellt man an die Zweckmässigkeit Anforderungen, die durch ihren Zusammenhang mit den causalen Gesetzen von vorn herein unerfüllbar sind.

11. Die durch den Zweck begreifbare Einheit führt nun zu einer besonderen Fassung des Begriffs des Individuums. Das erste Motiv, in der unserer Wahrnehmung gebotenen Welt bestimmte Einheiten auszusondern, war die gegebene räumliche Abgrenzung; was wir als Ein Ding bezeichneten, war zunächst durch die Thatsache einer bleibenden oder sich continuierlich verändernden räumlichen Begrenzung gegeben. Aber der Versuch, diese Einheit festzustellen, scheiterte zu-

nächst an der Frage, ob denn innerhalb einer räumlichen Ausdehnung irgend etwas als definitive Einheit aufgefasst werden müsse, und führte von dieser Frage aus zu dem Gedanken des Atoms, in welchem allein nothwendig von Einheit geredet werden dürfe. Sowie wir nun aber die causalen Beziehungen der Atome zu einander hinzunehmen, gewinnen wir einen neuen Gesichtspunkt, von dem aus von Einheit eines ausgedehnten Dings geredet werden kann; wo und so lange diese Beziehungen zwischen denselben Atomen bleibend stattfinden, wenn auch nur aus äusseren Ursachen, ist ein Grund zur Zusammenfassung zur Einheit gegeben. Ein Stein, der durch die Cohäsion seiner Theile Form und Grösse behält, ein Stück Holz, welches seine Gestalt nicht von selbst ändert, gilt als solche Einheit durch diese Festigkeit der causalen Beziehungen zwischen seinen Theilen. Aber diese Einheit ist nur eine thatsächliche, und steht in keinem Zusammenhange weder mit der Beschaffenheit der einzelnen Theile und ihren Beziehungen zu einander, noch mit der Anzahl derselben; diesen gegenüber ist es in weiten Grenzen zufällig, wie gross und wie geformt ein Stück Stein oder ein Stück Holz sei; zwischen Stoff, Form und Grösse besteht kein Zusammenhang. Solche Einheiten sind Stücke, aber keine Individuen; sie könnten ebensogut Theile einer grösseren Einheit sein, oder sind es gewesen, wie sie in kleinere Theile zertheilt werden können, ohne dass die Einheit dieser einen andern Sinn bekäme.

Die Anwendbarkeit des Terminus ‚Individuum' beginnt erst, wo eine bestimmte Beziehung zwischen der Einheit des Ganzen und der Vielheit der Theile besteht, wo die Theile eine bestimmte Einheit des Ganzen, oder der Zweck des Ganzen eine bestimmte Zusammenfassung von Theilen nothwendig macht, und darum die Einheit nicht willkürlich und zufällig ist. Die feste Form der Krystalle berechtigt uns, von Individuen zu sprechen; indem der Stoff sich selbst seine Form bestimmt, und diese in einem bestimmten geometrischen Begriffe fixierbar ist, erscheint die Einheit als eine durch die Theile selbst bestimmte, und jede Theilung eines Krystalls alteriert diese Form und widerspricht dem Gesetze seiner Bildung. Wo aber zu der bestimmten Form noch

die Einheit des Zwecks tritt, haben wir einen noch inhaltsreicheren Begriff der individuellen Einheit; und diese löst sich um so schärfer in ihrem idealen und formellen Charakter los, wenn, wie es bei den Organismen geschieht, an die Stelle der Identität des Stoffes der continuierliche Wechsel der einzelnen stofflichen Bestandtheile tritt und nur die Form der Theile wie des Ganzen das constante bleibt. Denn in Beziehung auf die Zeit gedacht beruht die Identität des Organismus nur auf der Form, in welche successiv immer neue Bestandtheile eintreten, beziehungsweise auf der continuierlichen Entwicklung der Form, deren einzelne Stadien sich zugleich durch den Gesichtspunkt des Zweckes zur Einheit zusammenfassen lassen.

Darin liegt die Berechtigung der aristotelischen Auffassung, dass die Form, sowohl die geometrische als die durch eine Zweckbeziehung bestimmte, dasjenige sei, was ein Ding zu Einem Ding, zu einem τόδε τι mache; und es ergibt sich, wie der Begriff des Atoms und der Begriff der Form sich gegenseitig ergänzen; ersterer als Grenze der Analyse, dieser als Princip der begrifflichen Synthese. Es ergibt sich zugleich daraus, dass kein Einwand gegen die logische Berechtigung des Begriffs des Individuums etwa daraus abgeleitet werden kann, dass seine Anwendung auf die wirklichen Objecte Schwierigkeiten begegnet, wie wenn gestritten wird, ob der ganze Baum oder der einzelne Spross, oder die Zelle als das Individuum bezeichnet werden soll, oder wenn man darauf hinweist, dass das thierische Individuum in seiner zeitlichen Existenz keine feste Grenze habe, da es sich von einem elterlichen Organismus ablöse, und ebensowenig im Raume, da die Luft in seiner Lunge ohne feste Grenze in die umgebende Atmosphäre übergehe u. s. w. Vom Gesichtspunkte des Zwecks angesehen sind jene Punkte, in denen sich die Abgeschlossenheit des Individuums dem Zusammenhange mit der übrigen Welt öffnet, kein Widerspruch gegen seinen Begriff, in welchem mitgesetzt ist, dass es durch die allgemeinen causalen Gesetze besteht, und durch allmähliche Entwicklung wird; der logisch vollkommen reine Begriff ist ein Idealbegriff, von Einem Princip aus folgerichtig entworfen, und seinem logischen Rechte und

seiner logischen Brauchbarkeit schadet die Unmöglichkeit, ihm ein vollkommen entsprechendes Gegenbild in der Wahrnehmung zu geben, so wenig, als der Begriff der Ellipse oder der Parabel darum unbrauchbar wird, weil keine Grenze eines wirklichen Körpers und keine Bahn eines Planeten oder Cometen als eine strenge Ellipse oder Parabel im geometrischen Sinne sich ausweisen kann. Jene Einwände beweisen nur aufs Neue, dass die blosse Wahrnehmung des Gegebenen mit seinen continuierlichen Uebergängen überhaupt zu keinen Begriffen führen könnte, weil von hier aus alle Grenzen und Unterschiede zuletzt willkürlich wären, dass wir nur durch Erzeugnisse unseres spontanen Denkens den Fluss der Unterschiede zum Stehen bringen, und die weiche Masse der Erscheinungen zu scharfen Gestalten erhärten können.

12. Noch ist die umfassendere Synthese zu untersuchen, welche zu den sogenannten Collectivbegriffen führt. Alle Collectivbegriffe setzen ein Ganzes, das aus einer Vielheit discreter, für sich als Einheiten gedachter Theile besteht; ein Ganzes aus Stücken oder Individuen. Der Begriff einer bestimmten Masse eines Stoffs, eines Quantums Wasser oder Eisen, ist kein Collectivbegriff, so lange nicht auf discrete Einheiten zurückgegangen, sondern nur die Möglichkeit dieses Zurückgehens gedacht wird; die Gegensätze, die im Collectivbegriff auseinandertreten, sind dort noch in fliessender Einheit beisammen, sofern wohl von Theilbarkeit, aber keinen bestimmten letzten Theilen die Rede ist; erst die atomistische Theorie macht jeden Begriff eines sichtbaren Körpers zu einem Collectivbegriff.

Die Einheit, welche durch den Collectivbegriff gesetzt wird, macht nun analoge Stufen durch, wie die Einheit des einzelnen Dings. Zunächst die äusserliche und zufällige Einheit, dem ‚Stück' entsprechend; wenn wir von Sandhaufen, Holzstoss, Baumgruppe, Hügelreihe und dergl. reden, so ist das Zusammensein der einzelnen Stücke oder Individuen in dieser Zahl und Gruppierung durch keine innere Nothwendigkeit bestimmt, und es besteht keine andere Beziehung zwischen ihnen, als zwischen beliebigen anderen Dingen auch sein könnte, und nur der Cohäsion entsprechend besteht

jetzt die Gleichgewichtslage, die sie zusammenhält, oder die gemeinschaftliche Bewegung, wie eines Schwarms von Sternschnuppen.

Andere Collectivbegriffe haben zur Basis ihrer Einheit eine causale Beziehung (sei es Abhängigkeit von Einer Ursache, sei es Wechselwirkung), welche die einzelnen discreten Einheiten verknüpft; sei es, dass die räumliche Abgegrenztheit dabei zugleich gesetzt ist, oder nicht. So ist der Collectivbegriff des Sonnensystems allmählich von der blossen Einheit der Summe zur causalen Einheit fortgegangen; so bildet der bloss genealogische Begriff der Familie sich auf der causalen Beziehung einheitlicher Abstammung von einem gemeinschaftlichen Stammvater, so kann in den Collectivbegriff des Waldes das causale Element der Abhängigkeit der Vegetation seiner Bestandtheile von einander gelegt werden.

Endlich tritt die teleologische Einheit auf; am deutlichsten da, wo der Zweck den einzelnen Gliedern als bewusster Gedanke oder wenigstens als Trieb immanent ist, wie in allen Verhältnissen menschlicher Gemeinschaft oder in den Schwärmen der Bienen, in den Heerden der gesellig lebenden Thiere. Und hier wiederholt sich dasselbe, wie bei den Organismen; sobald die Einheit in der zweckmässigen Beziehung einer Vielheit von Theilen auf einen gemeinsamen Erfolg liegt, besteht die Identität des Ganzen in der Form der Beziehung seiner Theile und ist unabhängig von der Identität aller einzelnen Factoren; der Staat ist identisch, obgleich in einem bestimmten Zeitraum alle seine Glieder wechseln, wenn nur die immer neu eintretenden in denselben Zusammenhang zweckmässiger Ordnung eintreten; die Institutionen, welche nicht die blossen Resultate der Kräfte der einzelnen Individuen sind, welche sich zusammenfinden, vielmehr die Aeusserung dieser Kräfte als Zweckbegriffe selbst mit bestimmen, machen seine Einheit aus. Auch hier gilt übrigens, dass die teleologische Betrachtung der Gesellschaft und des Staats die causale nicht ausschliesst, sondern im Gegentheil fordert; gerade weil hier die teleologische Auffassung nicht bloss ein formales logisches Princip ist, sondern ihre Berechtigung darin hat, dass der Staat nur durch bewusste von Zwecken geleitete Handlungen

der einzelnen Individuen resultiert, muss gefragt werden, wie diese zu solchen Zwecken kommen und wo die Motive liegen, sie festzuhalten und auszuführen, und der Staat und alle ähnlichen Einheiten müssen ebenso als Gesammt*wirkungen* der nach psychologischen Gesetzen denkenden, wollenden und handelnden Individuen begriffen werden.

13. Es geht aus der Untersuchung der Collectivbegriffe und weiterhin der Einheitsform der individuellen Dinge hervor, dass die sie ausdrückenden Synthesen eine doppelte Betrachtung zulassen; einerseits können sie als *Substanzbegriffe* gelten, als welche wir sie bisher behandelt haben, andrerseits gehen sie von selbst in *Relationsbegriffe* über, wo das beharrliche nur die Relation einer Anzahl bestimmter Elemente, nicht diese selbst, als einzelne Dinge betrachtet, sind. Der Begriff des *Staats* kann unter die Collectivbegriffe gestellt werden, sofern er immer eine Anzahl von Personen voraussetzt, die durch bestimmte Relationen zu einer Einheit verbunden sind; er kann ebenso zuerst als zusammengesetzter *Relationsbegriff*, als ein System von Beziehungen von Personen gelten. Als socher setzt er allerdings, wie jeder Relationsbegriff, die durch die Relation verbundenen Elemente ihrem allgemeinen Begriff nach voraus; aber er fordert nicht das Dasein bestimmter, beharrlicher Personen, um vollzogen zu werden.

Dritter Abschnitt.

Die directen Methoden der Urtheilsbildung. Deduction und Beweis mit ihren Voraussetzungen.

Das letze Ziel der Bildung der Urtheile ist, zu vollkommen gewissen Sätzen zu gelangen, deren Begründung eine bewusste ist. Die Untersuchungen der §§ 45—48 haben die Bedingungen gezeigt, unter denen solche Urtheile möglich sind; die allgemeinen Zwecke unseres Denkens fügen die Forderung der grösstmöglichen Ausdehnung vollkommener Urtheilsbildung hinzu.

Fragen wir nun nach den Wegen, auf denen diese Ziele zu erreichen sind, so fallen die unmittelbaren Aussagen unseres Selbstbewusstseins, welche § 46 betrachtet hat, ausserhalb der methodischen Untersuchung, sobald die Begriffe gewonnen sind, unter welche die einzelnen Thatsachen unseres Selbstbewusstseins sicher subsumiert werden können; in Beziehung auf die übrigen Urtheile, bei denen entweder unmittelbare Gewissheit oder syllogistische Ableitung aus unmittelbar gewissen Urtheilen möglich ist, gestalten sich die Methoden je nach der Bewegung des urtheilenden Denkens verschieden. Entweder nemlich liegt in der Art und Weise, wie das Urtheil aus seinen Voraussetzungen entsteht, seine Begründung schon eingeschlossen, und es ergibt sich in seiner Entstehung schon als nothwendige Folge seiner Voraussetzungen; oder die Conception eines Urtheils als Hypothese und seine Begründung fallen auseinander, es entsteht zunächst eine Frage oder Vermuthung, über deren Wahrheit erst entschieden werden muss.

Jenes ist die directe Entwicklung von Urtheilen, das deductive Verfahren, das sich in die Aufstellung der unmittelbar gewissen Urtheile und die syllogistische Entwicklung aus denselben scheidet; dieses Verfahren ist das des Beweises einer zunächst hypothetisch aufgestellten Behauptung.

Der Deduction entgegengesetzt ist das Verfahren der Reduction, die zu gegebenen Sätzen die Prämissen entwirft, aus welchen sie deductiv folgen könnten; sie dient, die obersten Ausgangspunkte der Deduction zum Bewusstsein zu bringen.

Der Beweis setzt die Aufstellung von Hypothesen voraus, welche zunächst in Form von Fragen auftreten; er verlangt also heuristische Methoden, welche die Kunst zu fragen oder Hypothesen zu finden ausmachen.

An die bestimmten Fragen, welche auf Ja und Nein gestellt sind, schliessen sich die bestimmenden an, welche die Ergänzung eines noch unbestimmten Gliedes eines Urtheils fordern.

Lässt sich aus den gegebenen Voraussetzungen zur Aufstellung einer bestimmten Bejahung oder Verneinung nicht gelangen, aber wenigstens die Zahl der Möglichkeiten in disjunctiven Urtheilen erschöpfen, so gestatten diese die Berechnung der Wahrscheinlichkeit eines Urtheils, die eine eigenthümliche Form der Deduction aus disjunctiven Urtheilen ist.

I. Die Deduction.

1. Die Begriffsentwicklung.

§ 79.

Die Deduction erscheint zunächst als blosse analytische Begriffsentwicklung. Ihre positive Grundform ist der sogenannte Kettenschluss.

1. Die einfachste Form der Deduction ist die rein analytische Begriffsentwicklung. Soweit es sich

um die Explication eines schon fertig gebildeten Begriffssystems handelt, vollzieht sie sich als Entwicklung des Inhalts theils in der einfachen Herausstellung der einzelnen in einen Begriff zusammengefassten Merkmale, welche in einem conjunctiven Urtheile vollständig ausgeführt die Definition mittelst der einfachen Elemente ergibt, theils in der Form von Syllogismen, welche von den nächsthöheren, im Inhalt eines Begriffs enthaltenen Begriffen zu den entfernteren fortschreiten; als Entwicklung des Umfangs in divisiven Urtheilen, welche die von einem allgemeinen Merkmale aus möglichen Unterschiede wirklich setzend den logischen Umfang eines Begriffs umschreiben; in beiden Richtungen nur wiederholend, was schon bei der Bildung der Begriffe selbst geschehen musste, die ja nicht ohne urtheilende Thätigkeit zu Stande kam.

Was hierüber in den § 43 und 44, 53—55 ausgeführt worden ist, bedarf nur einer kurzen Ergänzung, sofern das Interesse der Vollständigkeit der Entwicklung den hier vorkommenden Operationen bestimmte Formen gibt.

2. Der einfache Fortgang in den Subsumtionen eines gegebenen Begriffs unter immer höhere Begriffe erzeugt zunächst den sogenannten Kettenschluss, und zwar in der als aristotelisch bezeichneten Folge der Prämissen:

A ist B
B ist C
C ist D
D ist E
also A ist E.

Allein als Mittel einer vollständigen Entwicklung bedarf dieses Schema einer weiteren Entfaltung.

3. Handelte es sich nemlich darum, schliesslich zu einer Definition zu gelangen, welche den vollständigen Inhalt eines Begriffs durch seine letzten Elemente expliciert, so ergäbe sich eine Reihe von Definitionen durch *genus proximum* und *differentia specifica*, in welcher jedes folgende Glied das Genus der vorangehenden Definition wieder definierte; also eine Reihe von der Form

A ist aB
B ist bC
C ist cD
D ist dE
———————
also A ist abcdE —

ein System von Gleichungen also, in welchem je für einen einfachen Terminus in der nächsten Prämisse ein zusammengesetzter substituiert wird.

4. Handelte es sich aber darum, nur die vollständige Aufzählung der Urtheile herzustellen, welche sich aus einem Begriff ergeben, so darf nicht übersehen werden, dass an und für sich von jedem Begriff aus zu mehreren höheren fortgegangen werden kann, und der Kettenschluss, statt in einfacher Linie zu verlaufen, verzweigt sich nach verschiedenen Richtungen.

A ist B, C
B ist D, E   C ist F, G
u. s. f.
———————
A ist D, ist E, ist F, ist G.

5. Werden die Begriffsverhältnisse in der Richtung der Specialisierung des Umfangs verfolgt, so ergibt zunächst der Fortgang zu immer niedereren Species den sogenannten goclenischen Kettenschluss:

D ist E
C ist D
B ist C
A ist B
———————
also A ist E *).

*) Vergleicht man das Schema

des aristotelischen	des goclenischen Kettenschlusses:
A ist B	D ist E
B ist C	C ist D
C ist D	B ist C
D ist E	A ist B
A ist E	A ist E

so ist klar, dass sie sich nur durch die Ordnung der Prämissen unterscheiden. An und für sich lässt sich natürlich jedes nicht durch einen, sondern durch mehrere Mittelbegriffe fortschreitende Schlussverfahren ebenso in der einen wie in der andern Ordnung darstellen, und vom Standpunkte der gewöhnlichen Syllogistik aus ist die Unterscheidung

Aber auch hier fordert das methodische Interesse nicht bloss die Vollständigkeit der Entwicklung in die Länge, sondern auch in die Breite; also das Schema

D ist E
D ist theils B theils C
B ist theils M theils N   C ist theils P theils Q
also sind sowohl M als N als P als Q — E;

eine Entwicklung, die wir als Divisionskette bezeichnen können.

6. Der Werth solcher Deductionen geht übrigens nur dann über das bloss didactische Interesse hinaus, wenn entweder ein aus bestimmten Merkmalen neu construierter Begriff erst an ein schon vorhandenes Begriffssystem dadurch angeschlossen werden soll, dass seine Subordinations- und Ausschliessungsverhältnisse klar gelegt werden, oder wenn es sich darum handelt, eine aus charakteristischen Merkmalen bestehende Definition zur Subsumtion eines einzelnen Objects zu verwenden. Wenn z. B. der Chemiker durch irgend eine Reaction, welche ein charakteristisches Merkmal offenbart, eine Substanz als Jod bestimmt, so sind mit dieser Subsumtion alle weiteren Eigenschaften dieses Elements, welche seinen vollen Begriff ausmachen, demselben zugesprochen, und das Schlussverfahren vollzieht sich in folgendem Schema:

S hat das Merkmal B
Was das Merkmal B hat, ist C
Was C ist, hat die Eigenschaften D, E, F
also hat S die Eigenschaften D, E, F —

wiederum ein sog. aristotelischer Kettenschluss.

der beiden Formen eine völlig leere und äusserliche, abgesehen davon, dass der Name des Aristoteles dabei missbraucht wird, als hätte er etwa die von Goclenius später aufgestellte Anordnung der Prämissen übersehen; die Unterscheidung des Kettenschlusses vom einfachen Syllogismus, und die Unterscheidung seiner verschiedenen Formen hat überhaupt nur einen Sinn vom Gesichtspunkte des methodischen Verfahrens aus; und hier ist allerdings die erste Form die natürliche, wenn von einem gegebenen Satze aus durch Entwicklung seines Prädicats, die zweite, wenn durch Subsumtion speciellerer Begriffe unter seinen Subjectsbegriff fortgeschritten wird.

7. In ähnlicher Weise, wie die positiven Verhältnisse der Ueber- und Unterordnung, führen auch die Ausschliessungsverhältnisse zu Reihen von Schlüssen, welche die einzelnen Begriffe nach allen Seiten abgrenzen, oder der Subsumtion eines Objects A unter einen Begriff B wehren. Da Schlüsse aus bloss negativen Prämissen unmöglich sind, so gestatten bloss verneinende Urtheile keine den Kettenschlüssen analoge Verknüpfung; die einzelnen Möglichkeiten der Verknüpfung zu untersuchen unterlassen wir aber, da der secundäre Charakter des verneinenden Urtheils, und die Unmöglichkeit zu einer Vollständigkeit der Verneinungen ebenso wie zu einer Vollständigkeit der Entwicklung in bejahendem Sinne zu gelangen, ihren methodischen Werth schmälert*).

8. Ein besonderes Verfahren der Subsumtion eines gegebenen Begriffs unter ein vorausgesetztes Begriffssystem findet da statt, wo durch Ausschliessung auf Grund disjunctiver Urtheile eine Divisionskette zur Definition verwendet wird. Das Schema desselben wäre:

A ist theils B theils C
Jedes A entweder B oder C
X ist A, aber nicht B
―――――――――――――――
also C.
C ist theils D theils E
Jedes C entweder D oder E
X ist nicht D
―――――――――――――――
also E

u. s. f., woraus sich am Schlusse ergibt:

X ist ein A C E.

Das bekannte Beispiel vom Angelfischer im platonischen Sophisten verfährt zum Theil wenigstens in dieser Form.

2. Die Deduction aus synthetischen Sätzen.

§ 80.

Sobald die Deduction über die bloss analytischen Begriffsverhältnisse hinausgeht, und synthetische Sätze

*) Drobisch hat sich das Verdienst erworben, die möglichen Combinationen von Schlüssen auch mit verneinenden und particulären Urtheilen vollständig zu untersuchen.

hinzunimmt, die in der Regel *Relationen* aufstellen, kann das syllogistische Verfahren nicht mehr ausschliesslich in *einfach fortschreitenden Schlussketten* sich darstellen, sondern nimmt verwickeltere Formen an.

Die Möglichkeit des Fortschritts beruht dabei vorzugsweise auf der *Entwicklung und Umgestaltung der Begriffe*, welche immer neue Anwendungen der grundlegenden Sätze gestattet.

1. Wahrhaft fruchtbar wird die Deduction erst, wenn sie zu ihren letzten Prämissen nicht bloss Definitionen hat, sondern wenn sie mit den Definitionen andere Sätze verknüpfen kann, die durch ihren *synthetischen Charakter* eine nothwendige Verknüpfung zwischen den Merkmalen eines Begriffs und andern Prädicaten herstellen; und dies wird insbesondere dann der Fall sein, wo die Urtheile, die sich entwickeln, *Relationen* betreffen. Wo von *deductiven Wissenschaften* die Rede ist und die *Mathematik* als Muster derselben hingestellt wird, hat man diese Art von Deduction im Ange, die also zu ihren Grundlagen neben den Definitionen noch *Axiome* braucht (vgl. § 55, 5 I, S. 408 f.).

2. Denken wir uns eine Anzahl von Definitionen und Axiomen gegeben: so besteht die Kunst des deductiven Verfahrens darin, dieselben *in der möglichen Vollständigkeit so zu combinieren, dass sie Prämissen gültiger Syllogismen werden*, zu jedem Schlusssatz eines Syllogismns wieder eine neue Prämisse zu finden, welche mit ihm — sei es als Obersatz oder als Untersatz — einen Syllogismus begründet, und so *aus den grundlegenden Sätzen in Ketten gültiger Schlüsse die ganze Reihe ihrer Consequenzen zu entwickeln*.

3. Sehen wir zunächst davon ab, ob die *Ausgangspunkte der Deduction* neben Definitionen *wirkliche Axiome* oder *nur angenommene Sätze* sind, und achten nur auf die *Form* des Verfahrens, so hängt es von der Beschaffenheit der grundlegenden Sätze ab, in *welchen syllogistischen Formen* die Deduction verläuft, und wie sich die einzelnen Sätze combinieren lassen; die Bedingung dieser

Combination ist jedenfalls, dass sich vermittelnde Glieder finden.

Der einfachste Weg des Fortschreitens ist auch hier der Kettenschluss, nur dass jetzt an die Stelle des Kettenschlusses in kategorischen Urtheilen die allgemeinere Form des hypothetischen Kettenschlusses tritt, die zwischen immer mehreren Sätzen den nothwendigen Zusammenhang von Grund und Folge knüpft. Von der Bewegung des Denkens hängt es dabei ab, ob die Prämissen sich natürlich so ordnen, dass zu dem Urtheil, das den Ausgangspunkt bildet, eine zweite Prämisse hinzugenommen wird, die den weiter zurückliegenden Grund, oder eine, die die weiter hinausliegende Folge angibt, und dasselbe gilt von den sich nacheinander ergebenden Schlusssätzen *).

---

*) Sind drei Sätze gegeben von der Form: Wenn A gilt, gilt B; wenn B gilt, gilt C; wenn C gilt, gilt D, so lässt sich entweder mit den beiden ersten beginnen, um daraus den Schluss zu bilden:

Wenn A gilt, gilt B
Wenn B gilt, gilt C
————————
Wenn A gilt, gilt C, und dann den dritten hinzuzunehmen:
Wenn C gilt, gilt D
————————
Wenn A gilt, gilt D;

oder es lässt sich mit den beiden letzten beginnen:

Wenn C gilt, gilt D
Wenn B gilt, gilt C
————————
Wenn B gilt, gilt D, und mit Hinzunahme des ersten:
Wenn A gilt, gilt B
————————
Wenn A gilt, gilt D (vgl. § 49, 6. I, S. 375).

Die gewöhnliche Unterscheidung von Prosyllogismus und Episyllogismus trifft nur ein zufälliges Verhältniss in der Anordnung der Prämissen, und drückt keinen Unterschied in der Natur der durch sie bewirkten Verknüpfung aus. Bewegen sich in kategorischer Form die zusammenhängenden Schlüsse im ersten Modus der ersten Figur, so haben wir ein doppeltes Schema, je nachdem zum Schlusssatz des ersten Syllogismus ein neuer Obersatz oder ein neuer Untersatz hinzugenommen wird:

1. A — B	1. A — B
2. B — C	2. B — C
A — C	A — C
3. C — D (Obersatz)	3. Z — A (Untersatz)
A — D	Z — C

Die Natur des hypothetischen Schlusses fordert dabei häufig eine πρόςληψις (§ 50, I. S. 376 ff.) und wo die Prämissen Relationen ausdrücken, betrifft die πρόςληψις bald das eine bald das andere Glied der Relation; durch solche zwischen tretende Substitutionen eines bestimmteren Subjects für ein unbestimmtes verlieren dann allerdings die Folgerungen ihren gleichmässig fortschreitenden Charakter, und nehmen manigfaltigere Formen an.

4. Betrachten wir z. B. den Anfang der Ethik Spinoza's, so wird zunächst aus der Definition des Modus (Per modum intelligo substantiae affectiones sive id, quod in alio est, per quod etiam concipitur) und der Definition der Substanz (Per substantiam intelligo id, quod in se est et per se concipitur, hoc est cujus conceptus non indiget conceptu alterius rei, a quo formari debeat) der Satz abgeleitet: Substantia prior est natura suis affectionibus. Dies geschieht aber durch Zuhilfenahme eines nicht ausdrücklich unter den Axiomen aufgeführten Satzes, der lauten müsste: Id in quo

---

Durch andere Combination der Prämissen 1, 2, 3 lässt sich aber in beiden Fällen eine Ordnung herstellen, durch welche, was vorher durch sein Hinzutreten den Episyllogismus möglich machte, jetzt als Prämisse des Prosyllogismus erscheint:

3. C — D	3. Z — A
2. B — C	1. A — B
B — D	Z — B
1. A — B	2. B — C
A — D	Z — C

Der für die Natur des Fortschritts massgebende Unterschied ist vielmehr, ob zu dem Ergebniss des früheren Schlusses ein neuer Obersatz herangezogen, sein Prädicat oder seine Folge also unter eine weitere Regel gestellt wird, die ein neues Prädicat oder eine neue Folge begründet, oder ob ein neuer Untersatz hinzugenommen wird, sein Subject also als Bestimmung eines andern Subjects, sein Vordersatz als Folge eines weiteren Grundes erscheint. Dies ist ein verschiedener Gang des Denkens, und diese Verschiedenheit entspricht dem Unterschiede des aristotelischen und des goclenischen Kettenschlusses; sie verdient durch die Termini prosyllogistisch und episyllogistisch, regressiv und progressiv ausgedrückt zu werden. Das Hinzunehmen von Obersätzen ist progressiv vom Grund zur Folge; das Hinzunehmen von Untersätzen regressiv, von der Folge zu weiter zurückliegenden Gründen.

aliud est, hoc natura prius est, der also eine Relation ausdrückt, die aus einem Merkmale der Definition folgt.

Es ist aber nicht möglich, aus diesen Sätzen, so wie Spinoza sie formuliert, einen einfachen oder verketteten Syllogismus in gewöhnlicher Form herzustellen; der Schluss verläuft vielmehr so, dass zu dem Satze:

Id in quo aliud est, hoc natura prius est

durch eine doppelte πρόςληψις, durch welche den beiden Beziehungspunkten der Relation »in aliquo esse« bestimmte Begriffe substituiert werden, hinzugenommen wird

Modus est in substantia, woraus folgt:

Substantia prior est modis sive affectionibus suis.

Der Obersatz ist ein Axiom, das den Zusammenhang zweier Relationen ausdrückt, der Untersatz folgt aus der Definition des modus, die die erste dieser Relationen enthält.

Aus dem Satze: Substantia prior est affectionibus suis wird dann in dem Beweise zu Prop. V — wieder durch einen nicht ausdrücklich herausgestellten Satz — ebenfalls in Form einer doppelten πρόςληψις weiter abgeleitet:

Quod natura prius est alio, hoc deposito potest considerari;
Substantia natura prior est affectionibus suis.
Ergo depositis affectionibus suis potest considerari.

Nach anderer Seite ergibt die positive Definition der Substanz: »Per substantiam intelligo id, quod in se est et per se concipitur« zunächst die negative Folgerung, die der Definition angehängt ist und die eine Relation verneint: cujus conceptus *non indiget* conceptu alterius rei, a quo formari debeat; indem als Folge hievon stillschweigend betrachtet wird, dass Substantia conceptum alterius rei *non involvit,* und weiter hinzugenommen wird, dass quod conceptum alicujus rei non involvit, nihil cum hac re commune habet (die Converse des Ax. V), folgt der Satz, dass Duae substantiae nihil inter se commune habent (wobei der Beisatz diversa attributa habentes nur gerechtfertigt ist, wenn er als blosse Erklärung von Duae auftritt). Wir hätten also zunächst den von der Definition ausgehenden, in hypothetischen Sätzen sich weiter bewegenden Kettenschluss:

Per substantiam intelligo id quod in se est et per se concipitur;
Quod in se est et per se concipitur, ejus conceptus non indiget conceptu alterius rei, a quo formari debeat;
Cujus conceptus non indiget conceptu alterius rei, id conceptum alterius rei non involvit;
Quod conceptum alterius rei non involvit, nihil cum hac re commune habet.

Ergo substantia nihil cum alia re commune habet;
woraus dann durch eine πρόςληψις (Einsetzung von substantia für das unbestimmte re):

Substantia nihil cum alia substantia commune habet,
endlich durch bloss sprachliche Umformung, die auf der Gegenseitigkeit der Relation ruht:

Duae substantiae nihil inter se commune habent.
An diesem Prädicat ‚nihil inter se commune habent' läuft nun die weitere Entwicklung fort, indem nach Ax. V daraus folgt, dass eine Substanz den Begriff der andern nicht einschliesst; nach Axiom IV schliesst der Begriff der Wirkung den der Ursache ein, es folgt also modo tollente, dass eine Substanz nicht Wirkung einer andern Substanz sein kann.

Ein zweites Beispiel möge die Deduction im Phaedon (78 B ff.) bieten. Die dort entwickelten Schlüsse lassen sich in folgenden Sätzen darstellen:

I. Die Seele ist erkennend, das Erkennende ist dem Erkannten gleichartig,
also ist die Seele dem von ihr Erkannten gleichartig.

II. Das von der Seele als solcher Erkannte sind die Ideen,
also ist sie den Ideen gleichartig.

III. Die Ideen sind unveränderlich,
also ist die Seele unveränderlich.

IV. Das Unveränderliche ist einfach,
also ist die Seele einfach.

V. Das Einfache ist unzersetzbar,
also ist die Seele unzersetzbar.

VI. Was unzersetzbar ist, ist unzerstörbar,
also ist die Seele unzerstörbar.

Betrachten wir diese Deduction, so ergibt sich, dass sie

sich wohl zum Theil als einfacher Kettenschluss darstellt, wie besonders die zweite Hälfte derselben, dass aber dazwischen die Ableitung durch Substitutionen fortschreitet, wie in II, die durch das Eintreten von Relationsbegriffen (erkannt, gleichartig) herbeigeführt sind; das Beispiel aus Spinoza zeigt ferner einmal, in welchem Umfang hier Sätze über Relationen verwendet sind, und dann, dass die ganze Deduction nur in hypothetischen Schlüssen naturgemäss ausführbar ist, weil nur in solchen mit lauter negativen Bestimmungen operiert werden kann, die sich als Grund und Folge verhalten.

5. Dasselbe gilt von dem Gebiete der Mathematik. Die Relationen der Gleichheit und Ungleichheit bilden hier die Prädicate der meisten Sätze, die darauf bezüglichen Axiome die Obersätze, an denen die Schlüsse fortschreiten; die Kunst der Deduction beruht wesentlich darauf, immer die Sätze, nach denen aus einer Gleichheit eine andere folgt, als Obersätze herbeizuziehen; und die mathematische Substitution, verschieden von der logischen πρόςληψις, die an die Stelle eines Allgemeinen das darunter befasste Besondere setzt, ist eine Substitution von Gleichem, im Grunde nur ein abgekürzter Syllogismus, dessen Obersatz eines der immer wiederholten Axiome ist, dass Gleiches zu Gleichem addiert, Gleiches mit Gleichem multipliciert u. s. f. Gleiches gebe.

Die Betrachtung der Formen ferner, in denen sich diese Deductionen vollziehen, lehrt, dass die gewöhnlichen Schablonen der Prosyllogismen und Episyllogismen, der Schlussketten und Ketttenschlüsse, in welchen angenommen wird, dass in einer Linie fort Syllogismus an Syllogismus sich so reihe, dass der Schlusssatz des vorangehenden Syllogismus zur Prämisse des folgenden werde, nur die elementarsten Combinationen darstellen; in der wirklichen Praxis verzweigen sich die Syllogismen weit manigfaltiger; nicht nur dadurch, dass zwei von verschiedenen Punkten ausgehende Schlussketten zu einem einzigen Resultat dadurch convergieren, dass die eine den Obersatz, die andere den Untersatz eines Syllogismus liefert; noch mehr dadurch, dass wo die Natur der Subjecte der Urtheile durch conjunctive Sätze sich ausdrückt, diese neben einander laufende Schlussket-

ten erzeugen, deren Resultate wieder durch einen neuen Schluss so combiniert werden, dass dessen Obersatz ein copulatives oder conjunctives Urtheil enthält, dessen einzelnen Terminis die vorangehenden Schlusssätze sich unterordnen.

Besonders deutlich ist dies in den geometrischen Deductionen, deren Subjecte durch ihre einzelnen Theile bestimmt werden müssen (die Congruenz zweier Dreiecke ergibt sich, wenn ihre einzelnen Stücke gleich sind). Es ist unmöglich, alles das in die Form einfach fortschreitender Schlussketten zu bringen *).

Ebenso treten manigfaltige Umformungen der Bestand-

---

*) Gleich der Anfang des ersten Buches des Euklid (4ter Satz) zeigt diese compliciertere Form der Deduction, die sich folgendermassen darstellt.

Zuerst werden die Subjecte bestimmt, in Beziehung auf welche die Deduction stattfindet; die Hypothesis des Satzes (Wenn in zwei Dreiecken zwei Seiten AB, AC, zwei Seiten DE, DF, jede für sich gleich sind, und ebenso der von ihnen eingeschlossene Winkel gleich ist) hat logisch betrachtet den Werth einer construierenden Definition. Mit Hülfe des Aufeinanderlegens ergibt nun jeder Theil dieser Definition seine besondere Folge, nemlich

I. D auf A und DE auf AB gelegt ergibt, da gleiche Linien auf einander gelegt sich in allen Punkten, auch den Endpunkten, decken müssen, dass E auf B fällt;
II. aus der Gleichheit der Winkel folgt, dass DF in die Richtung von AC fällt;
III. aus der Gleichheit von DF und AC folgt, dass F auf C fällt;
IV. aus I und III zusammen ergibt sich, dass die Linie EF auf BC fällt.

Aus dieser Coincidenz IV und der unter I ergibt sich, dass Winkel DEF = ABC;

aus II, III und IV, dass Winkel DEF = ACB.

Die Grundsätze, die zu dieser Deduction verwendet werden, sind zum Theil der Art, dass sie zwei oder mehrere Bedingungen enthalten; der Untersatz, durch den sie anwendbar werden, besteht also aus mehreren Gliedern, deren jedes erst für sich erwiesen sein muss; und so werden die einzelnen Schlusssätze in der verschiedensten Weise combiniert, um die zusammengesetzten Untersätze anderer und anderer Axiome herzustellen.

Dasselbe findet in den zahllosen Fällen statt, in denen erst eine Deduction ergibt, dass A = B; eine zweite, dass C = D; und ihre Combination, dass A + C = B + D.

theile der einzelnen Sätze ein; eine Grösse z. B. wird als Summe oder Differenz zweier andern betrachtet u. s. f.; häufig muss auch nur der Ausdruck eines Satzes geändert werden, um ihn zur Weiterführung der Deduction tauglich zu machen.

6. Wichtiger noch als die Einsicht in die unabsehbare Manigfaltigkeit der Combinationen, welche die einzelnen Schlussformen gestatten, ist die Erkenntniss, dass die erzeugende Kraft des Fortschritts in den Deductionen in der Begriffsconstruction und Begriffsentwicklung liegt, welche immer neue Subjecte für die Anwendung der allgemeinen Grundsätze herbeibringt. Man pflegt die Deduction als Fortschritt vom Allgemeinen zum Besonderen zu bezeichnen; aber dieser Fortschritt ist nur dadurch möglich, dass die Begriffe sich besondern, und dadurch einem allgemeinen Satze ein immer weiteres Gebiet seiner Anwendung erschlossen wird.

Nicht aus den wenigen Definitionen, Axiomen und Postulaten, welche an der Spitze der Euklidischen Geometrie stehen, ist diese in Wirklichkeit herausgesponnen, sondern durch die erfindende Construction der Figuren und ihrer Verhältnisse, durch Besonderung der allgemeinen Begriffe hat sie den Stoff für ihre Deductionen gewonnen. Durch den blossen Syllogismus vermögen immer nur zwei Sätze einen neuen zu erzeugen; die Fruchtbarkeit liegt in den Begriffen.

II. Der Beweis.

§ 81.

Der Beweis eines Satzes ist die syllogistische Ableitung desselben aus andern Sätzen, die als gewiss und nothwendig erkannt sind, zuletzt also aus Definitionen und Axiomen.

Insofern ist jede Deduction aus Definitionen und Axiomen zugleich der Beweis jeder dadurch gewonnenen Conclusion.

Wird Beweis und Deduction unterschieden: so wird der Beweis als Aufgabe betrachtet, über die

Wahrheit einer Hypothese zu entscheiden, dieselbe zu bestätigen oder zu widerlegen. Der Beweis einer Bejahung ist die Widerlegung der Verneinung und umgekehrt.

I. Eine Bejahung wird entweder durch kategorische resp. hypothetische Schlüsse modo ponente aus einfachen kategorischen oder hypothetischen Prämissen abgeleitet (directer Beweis) oder aus einem disjunctiven Urtheil durch Aufhebung der übrigen Disjunctionsglieder gewonnen (Beweis durch Ausschliessung, indirecter Beweis).

Die Verneinung eines Satzes folgt daraus, dass er selbst oder dass eine seiner Consequenzen einem wahren Satze widerstreitet. Im letzteren Fall findet die *deductio ad absurdum* statt.

II. Die Auffindung des Beweises eines Satzes geschieht durch Auffindung der Mittelbegriffe, und diese bei bejahenden Sätzen durch Entwicklung des Inhalts des Subjects und des Umfangs des Prädicats (resp. bei hypothetischen Urtheilen durch Auffindung vermittelnder Sätze und diese durch Entwicklung des Vordersatzes in seine Folgen und Zurückgehen von dem Nachsatze zu seinen Gründen). Auf diesem Wege lässt sich zunächst die Ersetzung eines Demonstrandums durch ein anderes erreichen.

Wo umkehrbare Prämissen herangezogen werden können, ist die Auffindung des Beweises dadurch möglich, dass das Demonstrandum syllogistisch entwickelt wird, bis sich eine wahre Consequenz ergibt, und von dieser aus der Beweis rückwärts construiert wird (Analysis der Alten).

1. Die Form der Deduction ist dieselbe, ob sie von bloss angenommenen Sätzen ausgeht, um sie in ihre Consequenzen zu entwickeln — wie z. B. deductiv untersucht werden kann, was sein müsste, wenn die Massen einander im umgekehrten Verhältniss der Cuben der Entfernungen anzögen — oder ob sie zu ihren Ausgangspunkten nur Sätze von un-

mittelbarer Gewissheit — Axiome und Definitionen verwendet.

Thut sie das letztere: so ist mit der formellen Richtigkeit der Deduction zugleich die Nothwendigkeit ihrer Resultate gegeben; sie wird zum Beweis. Denn Beweis ist die syllogistische Ableitung eines Satzes aus andern Sätzen, die als gewiss und nothwendig erkannt sind, durch welche dieser Satz selbst unbedingte und nothwendige Gültigkeit erhält.

In solchem Falle wird der abgeleitete Satz mit seinem Beweise zugleich gefunden.

2. Ist aber der Gedanke der Gültigkeit eines Satzes auf irgend eine andere Weise entstanden, so dass er zunächst nur als Hypothese hingestellt wird: so entsteht die Aufgabe, über seine Wahrheit zu entscheiden; und von diesem Gesichtspunkt einer Aufgabe aus scheidet sich das Beweisverfahren von der directen Deduction. Dabei ist das Beweisverfahren entweder bloss ein didactisches, wenn nemlich nur dem Hörenden zuerst das Resultat der Deduction mitgetheilt und dann erst ihre Ableitung gegeben wird, während der Lehrende den Satz durch Deduction entdeckt hat; oder es dient der Forschung selbst, wenn überhaupt ein Satz zunächst nur in Form der Hypothese gebildet und erst nachher seine Gültigkeit untersucht wird, indem gefragt wird, ob er als nothwendige Folge aus anerkannten Principien sich darstellen lässt. Diese sind die ἀρχαὶ τῆς ἀποδείξεως, die *Principia demonstrandi;* der Satz selbst ist τὸ πρόβλημα, demonstrandum; die ἀπόδειξις, demonstratio besteht in der syllogistischen Ableitung des Demonstrandum aus den Principia demonstrandi. Die Aufgabe einen Satz zu beweisen fordert also, ihn als nothwendige Consequenz wahrer und nothwendiger und als solcher anerkannter Sätze hinzustellen; entweder also als nothwendige Consequenz von unmittelbar gewissen Sätzen, oder als nothwendige Consequenz von Sätzen, welche deductiv aus jenen gewonnen sind *).

---

*) Aristot. Top. I, 1. Ἔστι δὴ συλλογισμὸς, ἐν ᾧ τεθέντων τινῶν ἕτερόν τι τῶν κειμένων ἐξ ἀνάγκης συμβαίνει διὰ τῶν κειμένων· ἀπόδειξις . .

3. Fragen wir zunächst noch nicht nach der Art, wie eine des Beweises bedürftige Hypothese entstehen mag, und setzen wir irgend einen Vorrath von schlechthin ursprünglichen oder abgeleiteten Sätzen voraus, aus denen der Beweis geführt werden kann: so handelt es sich zuerst um die Frage: wie ist der Beweis zu suchen?

Der in der Natur des Syllogismus liegende Weg, zu einem Beweis des Satzes A ist B zu gelangen, ist die Aufsuchung eines Mittelbegriffs (in hypothetischer Form eines vermittelnden Satzes) zwischen A und B. Gäbe es einen Begriff X, von dem zum voraus gälte A ist X und X ist B, so wäre der Beweis hergestellt in dem Syllogismus

A ist X
X ist B
also A ist ~~X~~ B.

Wenn der Satz zu erweisen wäre, dass die Tugend lehrbar ist: so fragt es sich, ob sich ein Mittelbegriff findet, der ein Prädicat der Tugend, und dessen Prädicat lehrbar wäre. Ein solcher Begriff ist Wissen; die Tugend ist Wissen, Wissen ist lehrbar, also die Tugend lehrbar. Die beiden Prämissen werden als anerkanntermassen wahr vorausgesetzt.

Handelt es sich um den Beweis eines negativen Satzes A ist nicht B: so kann derselbe entweder dadurch gewonnen werden, dass ein Mittelbegriff gefunden wird, der dem A zukommt, B aber ausschliesst; oder dadurch, dass dem A ein Prädicat zukommt, welches von B ausgeschlossen wird; beziehungsweise dass aus A eine Folge sich entwickelt, die ein Grund ist, B aufzuheben, oder die das Gegentheil einer Folge von B ist. Wäre zu beweisen, dass ein gleichseitiges Dreieck nicht rechtwinklich ist, so kommt dem gleichseitigen Dreieck Gleichheit der Winkel zu, Gleichheit der Winkel aber schliesst aus, dass einer derselben ein rechter ist; oder anders gewendet, die Gleichheit der Winkel widerspricht der nothwendigen Folge des rechtwinklich-seins, dass die Winkel ungleich sind.

ἐστίν, ὅταν ἐξ ἀληθῶν καὶ πρώτων ὁ συλλογισμὸς ᾖ, ἢ ἐκ τοιούτων ἃ διά τινων πρώτων καὶ ἀληθῶν τῆς περὶ αὐτὰ γνώσεως τὴν ἀρχὴν εἴληφεν. Vgl. Anal. post. I, 1.

4. Es ist klar, dass, wo nach der ersten Figur, resp. modo ponente ein bejahender Satz bewiesen werden soll, ein solcher Mittelbegriff unter den Bestimmungen sein muss, welche als Prädicate dem A zukommen, und ebenso unter demjenigen, dem B als Prädicat zukommt; die Aufgabe ist also, einerseits den Inhalt von A zu entwickeln, andrerseits den Umfang von B durchzugehen und nachzusehen, ob ein gemeinschaftliches Element sich findet. Oder, auf hypothetische Schlüsse angewandt, es ist einerseits A in seine Folgen zu entwickeln, andrerseits zu sehen, aus welchen Gründen nach bekannten Sätzen B sich ergibt, um ein Mittelglied zu entdecken, das Folge von A und Grund von B wäre. Der Versuch aber, verneinende Sätze zu beweisen, muss die Ausschliessungen entwickeln, welche von A und B ausgehen, um auf diesem Wege zu einem gemeinschaftlichen Gliede zu gelangen, das den Syllogismus möglich macht.

5. Nur in den einfachsten Fällen wird ein einziger Mittelbegriff genügen, um mit seiner Hülfe auf anerkannte Sätze als Ausgangspunkte des Beweises zu stossen; meist wird die Analyse mehrere Glieder zu durchlaufen haben, um die Vermittlungen zu entdecken; und in demselben Masse wird das Verfahren umständlicher, und geht in ein Versuchen verschiedener Möglichkeiten über.

Es ergebe z. B. für den Satz A ist B die Analyse von A, dass dem A X, Y, Z zukommen, aber es sei kein Satz bekannt, wonach X oder Y oder Z das Prädicat B hätten: so fragt sich jetzt, ob einer der Sätze X ist B, Y ist B, Z ist B sich beweisen lässt; dasselbe Verfahren beginnt aufs neue, durch die Entwicklung von X, Y, Z einerseits, durch die Umschau unter demjenigen wovon B gilt andrerseits, einen weiteren Mittelbegriff zu entdecken.

Auf diese Weise gelingt zunächst oft wenigstens die Zurückführung eines Satzes auf einen anderen Satz in dem Sinne dass, wenn dieser bewiesen wäre, auch jener daraus folgte. A ist B wäre in dem eben angeführten Beispiele bewiesen, sobald X ist B bewiesen wäre, weil sich zeigen lässt, dass A X ist; ebenso ist der Satz A ist B be-

wiesen, wenn sich zeigen lässt, dass A M ist, und der Satz M ist B feststeht.

Soll z. B. bewiesen werden, dass in einem gleichschenklichen Dreieck ABC die von der Spitze A nach dem Halbierungspunkte D der Grundlinie gezogene Gerade AD mit dieser rechte Winkel macht: so darf ich nur beweisen, dass sie gleiche Winkel macht, denn gleiche Nebenwinkel sind rechte; dass sie gleiche Winkel macht, ist bewiesen, wenn die beiden Dreiecke ABD und ACD congruent sind; die Aufgabe ist also darauf reduciert, zu beweisen, dass die angeführte Construction zwei congruente Dreiecke ergibt. Hier geht die Zurückführung von dem Prädicate des Demonstrandum, resp. von dem Folgesatz zu dessen nächsten Gründen zurück, indem durch Heranziehung eines allgemeinen bekannten Satzes der letzten Folge (dass die Winkel Rechte sind) ihr Grund unterlegt wird (dass sie gleiche Nebenwinkel sind); würde aber aus der Construction zunächst entwickelt, dass Dreiecke mit paarweise gleichen Seiten entstehen, so wäre der Beweis auf die Aufgabe reduciert, zu zeigen, dass wenn die Dreiecke ABD und ACD paarweise gleiche Seiten haben, dann die Winkel ADB und ADC Rechte sein müssen; die Reduction gienge vom Subject des Problems resp. von seinem Vordersatz aus.

Aristoteles bezeichnet (freilich in engerem Sinne) dieses Ersetzen des ursprünglichen Demonstrandums durch ein anderes, aus welchem jenes dann durch einen einfachen Schluss abgeleitet werden kann, als μεταλαμβάνειν, und nennt den Satz, auf dessen Beweis die Aufgabe reduciert wird, τὸ μεταλαμβανόμενον *).

6. Eine solche Ersetzung des ursprünglichen Demonstrandum findet nun aber nicht bloss durch einfache Entwicklung des Gegebenen statt; die Geometrie zeigt eine Menge Beispiele, in denen behufs Auffindung des Beweises erst durch eine besondere Operation das Subject oder Prädicat des Demonstrandum so verändert wird, dass die syllogistischen

*) Analyt. pr. I, 23. 41a. 39. Zur Erklärung dieses Ausdrucks vergl. mein Programm S. 4 Anm.

Mittelglieder sich finden lassen, indem etwa die gegebenen Linien oder Winkel als Summen oder Differenzen von andern dargestellt werden u. drgl. Hier ist die erfindende Construction thätig, welche erst die Bedingungen herstellt, unter denen eine zum Ziel führende Entwicklung des Subjects oder Prädicatsbegriffs möglich ist. Soll z. B. bewiesen werden, dass in einem in einen Kreis eingeschriebenen Viereck ABCD die Summe der gegenüberliegenden Winkel A und C, B und D = 2R ist, so gelingt der Beweis nicht ohne Weiteres; die Figur zeigt nichts, woraus die Beziehungen der Winkel zu einander hervorgiengen. Erst wenn die Diagonalen AC und BD gezogen werden, welche jeden Winkel in zwei Theile theilen, ist die Bedingung hergestellt, unter der diese Theile verglichen werden können; an die Stellle des ursprünglichen Subjects, der Summe zweier Winkel, tritt die Summe der jetzt entstandenen 4 Winkel; von der andern Seite wird vom Prädicat zurückgegangen, und dieses durch ein anderes ersetzt; die Summe der gegenüberliegenden Winkel ist 2R, wenn sie die Hälfte der ganzen Winkelsumme des Vierecks, wenn also die Summe der Winkel A und C gleich der Summe der Winkel B und D ist; und das μεταλαμβανόμενον ist jetzt, dass die Summe der 4 an der einen Diagonale AC liegenden Winkel gleich der Summe der 4 an der andern Diagonale BD liegenden ist.

Oder es sei der Satz zu beweisen, dass die drei Halbierungslinien der Winkel eines Dreiecks sich in einem Punkte schneiden, so wird für diesen Satz der andere substituiert, dass die vom Durchschnittspunkt zweier Halbierungslinien an die dritte Winkelspitze gezogene Linie diesen dritten Winkel halbiert. In diesem Falle wird zunächst das Prädicat umgeformt durch die Ueberlegung, dass die Halbierungslinie des dritten Winkels durch den Durchschnittspunkt der beiden andern Halbierungslinien gehen muss, wenn eine von diesem an die Winkelspitze gezogene Linie den Winkel halbiert, da nur Eine Halbierungslinie möglich ist; es ist also jetzt die Gleichheit zweier Winkel zu erweisen statt des Hindurchgehens einer Linie durch einen bestimmten Punkt.

So manigfaltig die Kunstgriffe sein mögen, welche in dieser Substitution der Probleme für einander

zur Anwendung kommen, und so wenig sich methodische Regeln aufstellen lassen, wo in einem weiten Gebiet von Möglichkeiten erfinderische Combination ihre Aufgabe zu erfüllen hat, so ist doch der Grundcharakter auch dieser verwickelteren Operationen doch zuletzt derselbe, wie der der einfachsten: immer handelt es sich darum, einerseits vom Subject beziehungsweise dem Vordersatz des Problems auszugehen, es in seine Prädicate, den Satz in seine Folgen zu entwickeln, andererseits vom Prädicate, beziehungsweise dem Nachsatz desselben zurückzugehen auf die nächsten Bedingungen, aus denen er hervorgeht, und zuzusehen, ob diese beiden Wege in irgend einem Punkte zusammentreffen.

7. In einem Falle lässt sich statt eines Verfahrens, das um so mehr den Charakter blosser Versuche annimmt, je mehrere Mittelglieder aufzufinden sind, ein direct zum Ziel führendes anwenden, wenn nemlich die Prämissen, welche die Schlüsse vermitteln, lauter umkehrbare Sätze — seien es kategorische oder hypothetische — sind. Wenn nemlich, im einfachsten Falle, ein Satz A ist B durch einen Mittelbegriff X sich in der Art erweisen lässt, dass gilt:

1. A ist X	oder	Wenn A gilt, gilt X
2. X ist B		Wenn X gilt, gilt B
3. A ist B		Wenn A gilt, gilt B

und es wären die Prämissen umkehrbar, so lässt sich auch der erste Satz (nach der gewöhnlichen Terminologie der Untersatz) als Consequenz des zweiten und des Schlusssatzes, der zweite (Obersatz) als Consequenz des ersten und des Schlusssatzes darstellen. Es gälte nemlich

I.	2. B ist X	Wenn B gilt, gilt X
	3. A ist B	Wenn A gilt, gilt B
	1. A ist X	Wenn B gilt, gilt X
II.	1. X ist A	Wenn X gilt, gilt A
	3. A ist B	Wenn A gilt, gilt B
	2. X ist B	Wenn X gilt, gilt B

Darauf lässt sich nun diejenige Methode gründen, welche als Analysis der Alten bezeichnet zu werden pflegt, die das Demonstrandum zum Ausgangspunkt nimmt, dann durch Herbeiziehung einer zweiten bekannten Prämisse — sei

es eines Untersatzes oder Obersatzes — einen Syllogismus herstellt, dessen Conclusion sodann in derselben Weise weiter entwickelt, bis sie auf einen Satz stösst, der unabhängig von dieser Ableitung für sich gewiss ist. Sobald dieser Punkt erreicht ist, wird der Gang umgekehrt, und durch Umkehrung der Prämissen die Schlusskette hergestellt, deren letzte Conclusion das Demonstrandum ist.

Die oben angeführte Deduction aus Phädon könnte, als Beweis für den Satz, dass die Seele unzerstörbar ist, unter Voraussetzung der Umkehrbarkeit der sie bildenden Sätze etwa durch folgende Analysis gefunden gedacht werden, welche zunächst das Demonstrandum als Ausgangspunkt nimmt:

1. Die Seele ist unzerstörbar.
2. Das Unzerstörbare ist unzersetzbar.
3. Das Unzersetzbare ist einfach.
4. Das Einfache ist unveränderlich.

   Also ist die Seele unveränderlich.
5. Die Seele als erkennend ist dem von ihr Erkannten gleichartig.
6. Also ist das von ihr Erkannte unveränderlich.
7. Die Seele erkennt Ideen.
8. Also sind die Ideen unveränderlich.

Wäre nun dieses Schlussresultat für sich wahr, etwa Folge einer Definition, wie hier, oder ein Axiom, und somit als Principium demonstrandi zu brauchen, so lässt sich die ganze Deduction sofort rückwärts lesen, wenn alle Zwischenglieder umkehrbar sind; und der Beweis verliefe nun, von 8 ausgehend, so:

8. Die Ideen sind unveränderlich.

7. 6. Die Seele erkennt Ideen, also Unveränderliches.

5. Sie ist dem von ihr Erkannten gleichartig, also unveränderlich.

4. Das Unveränderliche ist einfach.

3. Das Einfache unzersetzbar.

2. Das Unzersetzbare unzerstörbar.

1. Also die Seele unzerstörbar.

Es geht hieraus hervor, welche Bedeutung ausser der Umkehrbarkeit einfacher allgemeiner Sätze die Relationen

haben, welche entweder vollkommen gegenseitig sind, wie die Gleichheit, oder paarweise als Correlate zusammen gehören, wie rechts und links, Summe und Differenz u. s. f. Denn auch der Satz: A ist grösser als B lässt sich vermöge dieser Correlatbegriffe immer umkehren in den Satz: B ist kleiner als A (während der Satz: A ist Grund von B sich nicht allgemein umkehren lässt in den Satz: B ist immer Folge von A). Da die mathematischen Syllogismen vielfach theils an dem Relationsverhältnisse der Gleichheit, theils an solchen Correlatbegriffen wie grösser und kleiner, Summe und Differenz u. s. w. fortlaufen, so begreift es sich, dass die eben beschriebene Auffindung von Beweisen vorzugsweise im mathematischen Gebiete möglich ist*). Selbstverständlich ist dabei, dass die Auffindung des Beweises, d. h. die Ableitung eines wahren Satzes aus dem Demonstrandum, noch nicht als der Beweis selbst oder als eine Art von Beweis bezeichnet werden darf; denn ohne jene Bedingung der Umkehrbarkeit der Prämissen folgt aus der Wahrheit der Conclusion nicht die Wahrheit der Prämissen (§ 59, 3).

8. Man pflegt vom Beweise die Widerlegung zu unterscheiden; mit Unrecht, wenn man damit verschiedene Verfahrungsweisen des Denkens aufzustellen meint, und nicht bloss auf den unabhängig vom Beweise vorhandenen Glauben oder die Neigung Rücksicht nimmt, einen Satz als wahr gelten zu lassen. An und für sich ist ja, was erst bewiesen werden soll, ungewiss, seine Bejahung wie seine Verneinung muss als möglich gelten; nur eine subjective Disposition kann dazu bringen, einen nicht begründeten Satz mit der Erwartung seiner Gültigkeit hinzustellen, und den Erweis seines Gegentheils als ein Umstossen eines schon Aufgestellten zu empfinden. Abgesehen von dieser Disposition ist jedes Demonstrandum eine Frage, die auf Ja oder Nein gestellt ist und deren Entscheidung gesucht wird; jeder Beweis des ‚Ja' ist eine Widerlegung des ‚Nein', jede Widerlegung des ‚Ja'

*) Vergl. Duhamel, Des méthodes dans les sciences de raisonnement I, p. 39 ff.

ein Beweis des ‚Nein‘. Die Mittel der Widerlegung sind also absolut identisch mit den Mitteln des Beweises *).

Es liegt aber in der Natur der Sache, dass die Frage nach den Wegen, auf denen positive Sätze bewiesen werden, in den Vordergrund tritt, weil der positive Satz der ursprüngliche ist, die Verneinung nur als Aufhebung eines positiven Satzes einen Sinn hat; und so trennt sich immerhin die Frage nach den Mitteln positive Sätze zu beweisen, mit denen wir uns bisher eingehender beschäftigt haben, von der Frage nach den Mitteln Verneinungen zu beweisen. Im Allgemeinen ist schon oben auf diese Mittel hingewiesen worden; sie bestehen in der Aufsuchung der Ausschliessungsverhältnisse, welche die vermittelnden Glieder abgeben können, wo es sich um einfache syllogistische Formen der ersten oder zweiten Figur handelt. Weitaus die wichtigste und fruchtbarste Methode aber, die Falschheit eines Satzes darzuthun, besteht in der Entwicklung seiner Consequenzen mit Hülfe hinzugenommener wahrer Prämissen; indem diese Consequenzen schliesslich auf Widersprüche in sich oder mit anerkannten Wahrheiten führen, hebt die Falschheit der Conclusion bei der Wahrheit der übrigen Prämissen die eine auf, die den Ausgangspunkt bildet. So widerlegt sich, nach dem oft gebrauchten Beispiel des Aristoteles, die Commensurabilität der Diagonale des Quadrats mit der Seite dadurch, dass daraus hervorgienge, das Gerade sei ungerade.

Eben dieses Beispiel zeigt dann eine besondere Form dieser Widerlegung durch Ungültigkeit der Folgen, nemlich das Hindurchgehen durch ein divisives oder disjunctives Urtheil, dessen Glieder sämmtlich verneint werden. Wenn ein Satz A ist B sich disjunctiv entwickeln lässt:

Wenn A B ist, so gilt entweder C oder D oder E; wenn sich dann zeigen lässt, dass weder C noch D noch E gilt, so ist die Voraussetzung selbst, der Satz A ist B aufgehoben; wenn das Demonstrandum vorliegt:

*) Ὁ γὰρ ἔλεγχος συλλογισμὸς ἀντιφάσεως. Aristot. Περὶ σοφ. ἐλ. 6. 168 a 36.

A ist B, B aber theils C, theils D,
A weder C noch D,

so ist ebenso der Satz widerlegt, dass A B ist (vergl. § 57, 4. § 58, 3. I, S. 416. 418).

9. Ihre Wichtigkeit gewinnen die Beweise für negative Sätze zuletzt erst, wo sie Mittel werden, nicht bloss den Irrthum, der eine unhaltbare Bejahung versucht, abzuwehren, sondern eine positive Behauptung zu begründen. Das disjunctive Urtheil hat seine Bedeutung eben darin, dass es den Uebergang von einer Verneinung auf eine Bejahung möglich macht. Daraus ergeben sich die Formen des Beweisverfahrens, die man indirecte nennt, im Gegensatz zu der einfachen Ableitung eines Satzes aus den Principien durch kategorische oder hypothetische Schlüsse.

10. Der Beweis durch Ausschliessung geht von einem disjunctiven Urtheile aus, und erweist ein Glied der Disjunction durch Aufhebung aller andern; diese Aufhebung kann wieder in den verschiedenen Formen erwiesen werden, die überhaupt zu verneinenden Urtheilen führen, modo ponente oder modo tollente.

Nur eine besondere Form dieses Beweises durch Ausschliessung ist der gewöhnlich ausschliesslich sogenannte indirecte oder apagogische Beweis, ἡ εἰς ἀδύνατον ἀπαγωγή.

Nach der gewöhnlichen Darstellung soll sein Wesen darin bestehen, dass er einen Satz durch Widerlegung seines contradictorischen Gegentheils erweise, und diese Widerlegung dadurch vollziehe, dass dieses Gegentheil in seine Consequenzen entwickelt auf Unmögliches führe. Er verfährt also folgendermassen. Zu beweisen sei, A ist B.

Wenn A nicht B ist, so gilt, nach irgend einem Obersatze, der Satz C ist D; nun ist der Satz C ist D falsch, also falsch, dass A nicht B ist, also wahr, dass A B ist.

In dieser rein schematischen Darstellung erscheint der indirecte Beweis leicht so, als ob er nur das Principium exclusi tertii zu Hülfe nähme, um zu seinem Ziele zu gelangen. Allein genauer zugesehen ist in dem Falle, wo wirklich nichts

anderes eintritt, der ganze Umweg überflüssig, und der directe Beweis möglich.

Gilt nemlich

Wenn A nicht B, so ist C D, so gilt auch

Wenn C nicht D, so ist A B.

Nun ist der Satz bekannt, dass C nicht D; also lässt sich nach demselben Zusammenhang, nach dem aus A nicht B der falsche Satz C ist D folgt, auch aus dem wahren Satz C ist nicht D der Satz A ist B direct erweisen*).

Soll ein indirecter Beweis etwas leisten, was direct nicht geleistet werden kann: so kann sein Wesen nur darin bestehen, dass er einen Boden gewinnt, auf dem er sich selbstständig bewegen kann; und dies geschieht, wenn es ihm gelingt, aus der Aufhebung des Demonstrandum positive Sätze zu gewinnen, vermittelst eines disjunctiven Urtheils, das den Umkreis der möglichen Annahmen erschöpft. Indem diese alle sich durch ihre Consequenzen widerlegen, bleibt nur der ursprüngliche Satz stehen; als der einzig mögliche ist er nothwendig.

Eben darum widerfährt es dem indirecten Beweise so leicht in mehreren parallelen Reihen zu verlaufen; sobald eine Mehrheit von Möglichkeiten auftritt, muss jede einzelne derselben widerlegt werden, um erst durch Ausschluss der Gesammtheit der Disjunctionsglieder das übrig bleibende eine festzustellen.

Die eigentlichen Fundamente der indirecten Beweise sind

*) Ebenso in kategorischer Form. Wäre zu beweisen:

Alle A sind B, so wäre das Gegentheil

Irgend ein A ist nicht B.

Von hier aus lässt sich weiter schliessen entweder in der 2. Figur

Jedes C ist B

also Irgend ein A ist nicht C;

oder in der dritten:

Alle A sind C

also Irgend ein C ist nicht B.

Ist der erste Schlusssatz falsch, so gilt, dass alle A C sind; ist der zweite falsch, so gilt, dass alle C B sind. Es gilt also jedenfalls sowohl, dass alle A C, als dass alle C B sind; und daraus folgt direct: alle A sind B. (Vergl. § 25, 8. I, S. 165.)

also disjunctive Urtheile; sie verlaufen in einer Reihe, wo die Disjunction zweigliedrig, in mehreren, wo sie mehrgliedrig ist.

11. Mit der Einsicht, dass der ächte indirecte Beweis auf einem disjunctiven Urtheil ruht, das mehr enthält, als die blosse Antiphasis einer Bejahung und einer Verneinung, fallen auch die Einwände, die häufig gegen denselben erhoben werden, als sei seine Ueberzeugungskraft geringer als die des directen und bemächtige er sich der Wahrheit nur durch eine Hinterlist. Denn die Disjunction, auf der er fusst, muss aus der Natur der Sache hervorgehen und diese entwickeln; und so gewiss alle unsere Begriffe nur durch den Unterschied und Gegensatz ihre Bestimmtheit bekommen, verwendet auch die Beweisführung, die von solchen Gegensätzen ausgeht, schliesslich nur was in dem Wesen der Begriffe oder ihrer Relationen liegt. Es ist kein Mangel, wenn die Gleichheit zweier Linien dadurch bewiesen wird, dass die eine weder grösser noch kleiner sein kann als die andere; denn der Begriff der Gleichheit erhält seine scharfe Bestimmtheit eben durch diese Negation jedes Unterschieds und stellt seiner Natur nach einen Grenzfall dar, dem man sich durch Vermindern der Unterschiede nähert. Wenn Euklid indirect beweist, dass zwei Linien, die mit einer dritten am selben Punkt Winkel machen, deren Summe = 2R ist, eine Gerade bilden: so treibt der Beweis durch die Ausschliessung jeder andern Richtung die eine Linie in die Verlängerung der andern, und ergibt sich ebenso aus der Natur der Figur wie irgend ein directer.

Handelt es sich aber um den Beweis negativer Sätze: so ist der indirecte Beweis geradezu der normale zu nennen, indem er die Möglichkeit der Bejahung aus ihr selbst heraus, durch ihre Consequenzen aufhebt, die sich vernichten. So beweist Spinoza mit vollem Rechte eine Reihe negativer Lehrsätze (z. B. Eth. 1, 5. 6 Coroll. 8. 12 u. s. f.) apagogisch, indem er die entgegenstehende Alternative aus ihren positiven Bestimmungen heraus als unmöglich darthut.

12. Die Aufgabe des Beweises ist erreicht, wenn der aufgestellte Satz als syllogistische Conclusion aus Prämissen sich darstellen lässt, die ausnahmslos wahr und gültig sind, also

zuletzt auf unmittelbar gewissen Sätzen ruhen. Andrerseits ist keine andere Begründung der Wahrheit eines nicht durch sich selbst evidenten Satzes möglich, als durch den Beweis in diesem Sinne; nur wenn er nothwendige Consequenz nothwendiger Sätze ist, ist er selbst nothwendig gültig; um ihn als solche zu zeigen, bedarf es der syllogistischen Formen, in denen allein jene Nothwendigkeit vorhanden ist. Darum sind Beweise im strengen Sinne nur soweit möglich, als es Definitionen und Axiome gibt*).

III. Die Reduction.

§ 82.

Die Entwerfung möglicher Prämissen zu gegebenen Sätzen, oder die Construction eines Syllogismus, wenn der Schlusssatz gegeben ist, heisst Reduction. Sie führt zunächst nur zu Hypothesen, ist aber ein Mittel, die obersten Principien der Deduction zu finden, sobald die durch Reduction gewonnenen Sätze sich als unmittelbar nothwendig erweisen.

Die Induction, welche sich durch vergleichende Abstraction allgemeiner Begriffe vermittelt, ist eine besondere Form der Reduction.

---

*) Wir erwähnen nur kurz die Beweisfehler, die theils formaler Natur, Schlussfehler sind, und dann entweder auf mangelhafter Bestimmtheit der Begriffe und Wörter oder auf der Unkenntniss der syllogistischen Regeln ruhen; oder die Erfordernisse des Beweises verletzen, indem sie unter ihre Prämissen Sätze mischen, denen unbedingte Gültigkeit nicht zukommt, also einen Beweisgrund nur bittweise annehmen (αἰτεῖσθαι τὸ ἐν ἀρχῇ, petitio principii), oder indem aus der Deduction etwas anderes hervorgeht, als was bewiesen werden sollte (ἑτεροζήτησις). Der letztere Fehler findet natürlich nicht statt, wenn statt des gesuchten Satzes ein allgemeinerer gefunden wird, in welchem dieser mit enthalten ist. Die Regel aber qui nimium probat nihil probat verurtheilt nicht den Beweis, der mehr liefert als verlangt wurde, sondern der etwas notorisch falsches neben dem zu beweisenden Satze liefert, und dadurch entweder einen Schlussfehler oder eine falsche Prämisse verräth.

1. An den Beweis schliesst sich zunächst an die Erklärung eines schon für sich als wahr erkannten Satzes, der aber zugleich aus allgemeinen Gründen als nothwendig erwiesen und damit in eine zusammenhängende Deduction aus Principien eingereiht wird.

Wenn ich weiss, dass die Ziffernsumme aller Vielfachen von 9 vom 2fachen bis zum 10fachen 9 ist, oder umgekehrt, dass alle Zahlen zwischen 10 und 90, deren Ziffernsumme 9 ist, durch 9 sich theilen lassen, so habe ich darin zunächst einen Satz, den die unmittelbare Betrachtung der Zahlen 18, 27, 36 u. s. f. ergibt, ein zunächst innerhalb dieser Grenzen ausnahmsloses thatsächliches Zusammentreffen der Ziffernsumme 9 und der Theilbarkeit durch 9; die Frage ist, ob die Nothwendigkeit dieses Zusammentreffens eingesehen werden kann, ob es sich als Consequenz anderer bekannter Zahlgesetze darstellt; und um diese Frage zu entscheiden, wird derselbe Weg eingeschlagen, wie wenn es sich um einen erst zu beweisenden Satz handelte; durch die Analyse des decadischen Ausdrucks einer Zahl, auf der die Angabe der Ziffernsumme beruht, durch die Substitution von 10 — 1 für 9 oder 9 + 1 für 10, welche die einfache Folge der Definitionen für 9 und 10 ist, und die Hinzunahme der Sätze über Multiplication und Division werden die Mittelglieder gefunden, die den Beweis ermöglichen, dass eine Zahl von der Form m. 10 + n durch 9 theilbar ist, wenn m + n durch 9 theilbar ist, und dass jedes Vielfache von 9 eine Zahl geben muss, deren Ziffernsumme durch 9 getheilt werden kann; wobei sofort erhellt, dass der Beweis nicht nur für die zweiziffrigen, sondern überhaupt für alle Zahlen geführt werden kann, welche zur Ziffernsumme 9 haben.

2. In diesem Falle sind die Sätze, aus denen der Beweis geführt und damit die Erklärung gegeben wird, zum Voraus bekannt. Dasselbe Verfahren kann aber auch dazu dienen, *Principia demonstrandi*, welche noch nicht als Sätze mit Bewusstsein aufgestellt waren, erst zu entdecken.

Damit betreten wir ein neues, der Deduction entgegengesetztes Gebiet der Urtheilsbildung, das

häufig als Analyse, besser, da dieser Terminus vieldeutig wird, als Reduction bezeichnet wird.

Sind nemlich, um von den einfachsten Fällen auszugehen, zwei Sätze gegeben: alle A sind B, und alle A sind C, so folgt, wenn wir sie als Prämissen eines Syllogismus verwenden, nach der dritten Figur nur: einige C sind B oder einige B sind C, mit andern Worten: C und B sind vereinbar oder schliessen sich nicht nothwendig aus. Allein diese selben Sätze können auch eine andere Deutung gestatten; sie lassen sich als Schlusssatz und Untersatz eines Syllogismus betrachten, dessen Obersatz ist: Alle B sind C, oder alle C sind B, so dass die Syllogismen, in denen sie ihre natürliche Stellung hätten, wären

entweder:

Alle B sind C
Alle A sind B
―――――――――
Alle A sind C;

oder:

Alle C sind B
Alle A sind C
―――――――――
Alle A sind B.

Im ersten Falle ist der Satz A ist B Untersatz, der Satz A ist C Schlusssatz; im andern Falle umgekehrt. Durch den hinzugenommenen Obersatz würden sie in der einen oder andern Richtung in nothwendige Beziehung zu einander treten, die Gemeinschaftlichkeit ihres Prädicats hätte einen angebbaren Grund, sofern entweder das Prädicat C das Prädicat B, oder dieses jenes mit sich führt.

Hätten wir zwei negative Sätze: Kein A ist B, Kein A ist C, so lässt sich, wenn wir sie als Prämissen betrachten, gar nichts daraus gewinnen. Wären sie aber in der natürlichen Ordnung eines allumfassenden Denkens wiederum Prämisse und Schlusssatz eines Syllogismus, so würde dieser lauten:

Alle C sind B	oder	Alle B sind C
Kein A ist B		Kein A ist C
Kein A ist C		Kein A ist B

in der zweiten Figur; oder auch, indem die Umkehrungen genommen und als Obersätze verwendet werden:

Kein B ist A	Kein C ist A
Alle C sind B	Alle B sind C
Kein C ist A	Kein B ist A

in der ersten Figur, wobei jetzt die vorausgesetzte Prämisse als Untersatz erscheint. Auch jetzt ist es durch das Verhältniss von B und C begründet, dass beide von A verneint werden.

Endlich, wenn ein bejahender Satz: Alle A sind B, und ein verneinender Satz: Kein A ist C, gegeben wären, so lässt sich, wenn wir sie als Prämissen nehmen, nur ein Schluss in der dritten Figur herstellen:

Alle A sind B
Kein A ist C
Einige B sind nicht C,

dessen Schlusssatz also nur die nothwendige Zusammengehörigkeit von C zu B aufhebt. Gälte aber: Kein B ist C, oder Kein C ist B, so ergibt sich:

Kein B ist C	Kein C ist B
Alle A sind B	Alle A sind B
Kein A ist C	Kein A ist C
in der ersten Figur.	in der zweiten Figur.

Statt der particulären Negation, die aus den beiden Sätzen folgt, hätten wir eine allgemeine vorauszusetzen, die ihr Verhältniss zu einander begründet.

Oder, in den allgemeineren Formeln des hypothetischen Urtheils: Zwei Sätze: Wenn A gilt, gilt B
Wenn A gilt, gilt C

treten in nothwendigen Zusammenhang, sobald B ein Grund von C oder C ein Grund von B ist, denn es ist alsdann

Wenn B gilt, gilt C
Wenn A gilt, gilt B
Wenn A gilt, gilt C;

oder:
Wenn C gilt, gilt B
Wenn A gilt, gilt C
Wenn A gilt, gilt B.

Ebenso zwei Sätze: Wenn A gilt, gilt B
Wenn A gilt, gilt C nicht

folgen aus einander, wenn der Satz wahr ist:

Wenn B gilt, gilt C nicht, oder:
Wenn B nicht gilt, gilt C.

3. Dieses *Entwerfen möglicher Prämissen zu gegebenen Sätzen* ist selbstverständlich ebenso an die syllogistischen Regeln gebunden, wie die Deduction; es gleicht einer der rückkehrenden Rechnungsarten, welche aus dem Resultat auf die dasselbe erzeugenden Elemente zurückgeht, es ist so zu sagen eine Division des Products durch den einen Factor, um den andern zu finden; nur dass kein eindeutiges Resultat sich ergibt, sondern, wie bei einer Wurzelausziehung, in der Regel eine *doppelte Möglichkeit* eines Obersatzes vorliegt, je nachdem der eine der zu reducierenden Sätze als Untersatz oder Schlusssatz betrachtet wird; auch abgesehen davon ist aber das, wozu dieses Verfahren führt, zunächst nur eine *Möglichkeit*, und die gefundene Prämisse ist nur eine *Hypothese*, über deren Wahrheit dadurch gar nichts ausgemacht ist, dass sie mit einem wahren Satze zusammen einen wahren Schlusstatz ergibt.

4. Dasselbe Zurückgehen auf einen möglichen Obersatz kann auch in der Form auftreten, dass bei einem Subjecte A, dem ein Prädicat C zukommt, die Frage entsteht, welche der Bestimmungen von A das Prädicat C zur Folge habe; ob dasselbe vielleicht nur von *einer* seiner Eigenschaften, B, abhänge, so dass gälte: Alles B ist C, A ist B, also A C. Wenn im obigen Beispiele die Vielfachen von 9 vom Zweifachen bis Zehnfachen die Ziffernsumme 9 haben, so fragt sich, ob diese Eigenschaft *nur* davon abhängig ist, dass sie Vielfache von 9, oder *zugleich* davon, dass sie zweiziffrig sind, ob sie also aus dem ganzen Subject, als dem Complex aller seiner Bestimmungen, oder nur von einer seiner Bestimmungen abhängt.

Diese Frage würde um so näher liegen, wenn *mehrere Subjecte* A^1, A^2, A^3, die ein Prädicat C haben, darin übereinkämen, dass sie unter den allgemeinen Begriff A fallen. Denn dann erscheinen die einzelnen Sätze A^1 ist C, A^2 ist C, A^3 ist C als *gemeinschaftliche Consequenzen desselben Obersatzes* A ist C, und fänden aus diesem ihre

einheitliche Erklärung; und die so vermittelte Reduction wird gewöhnlich als Induction bezeichnet.

Auch in diesem Falle freilich ist keineswegs die Nothwendigkeit dargethan, dass das Prädicat C Folge des gemeinschaftlichen A ist; Eisen, Gold, Silber sind schwerer als Wasser; Eisen, Gold, Silber fallen unter den Begriff des Metalls, es folgt aber daraus nicht, dass das Metallsein der Grund der grösseren specifischen Schwere ist.

Nur wenn A^1, A^2, A^3 den ganzen logischen Umfang von A ausmachten, wäre ein Schluss auf die Gültigkeit des Satzes: Alle A sind C möglich; wir hätten:

A ist theils A^1, theils A^2, theils A^3
Sowohl A^1, als A^2, als A^3 sind C
also alle A sind C (nach § 57, I, S. 413 ff.)

und dieser Satz kann nun umgekehrt als Obersatz betrachtet werden, aus dem sich die einzelnen Sätze A^1 ist C u. s. f. erklären.

5. Welche Bedeutung dem Verfahren, Obersätze vorauszusetzen, aus denen gegebene Sätze als Conclusionen folgen, im Gebiete der Empirie und der auf diese gegründeten Induction zukommt, wird ein späterer Abschnitt zeigen; hier betrachten wir das Reductionsverfahren nur im Zusammenhange mit den Aufgaben der Deduction.

Zunächst ist klar, dass die Reduction einer der Wege ist, auf welchem Hypothesen entstehen, über deren Gültigkeit durch ein Beweisverfahren entschieden werden kann, dass sie also als heuristisches Verfahren für Aufstellung von Fragen Werth hat; sie ist aber vor allem ein Verfahren, um die letzten und höchsten *Principia demonstrandi* zu entdecken — dann nemlich, wenn ein durch Reduction gefundener Obersatz sich als ein durch sich selbst evidenter, als ein Axiom ausweist. Denn gerade die allgemeinsten Voraussetzungen unseres Denkens pflegen nicht in ihrer abstractesten Gestalt zuerst ins Bewusstsein zu treten, sondern ihre Macht darin zu zeigen, dass sie in bestimmteren und concreteren Fällen die Gewissheit und Evidenz begründen; so wenig unsere Vorstellungen mit Bewusstsein aus ihren einfachen Elementen ursprünglich gebildet werden, sondern die

Verflechtung der letzteren ohne ausdrückliches Bewusstsein vor sich geht und die logische Reflexion darum eine Reconstruction fordert, so wenig bilden sich zuerst unsere Ueberzeugungen auf dem Wege von ausdrücklich vollzogenen Syllogismen aus den obersten Principien, sondern was ins Bewusstsein tritt, ist der allgemeine Grundsatz in einer bestimmten Anwendung, aus der er erst herausgeschält und in seiner reinen Gestalt ins klare Bewusstsein erhoben werden muss. Auch auf practischem Gebiete treffen wir überall auf Ueberzeugungen über das Rechte oder Zweckmässige, die sich nicht durch ein jeden Schritt mit bewusster Reflexion vollziehendes Denken gebildet haben, in denen aber doch die innere Nothwendigkeit allgemeiner Regeln den Halt der Gewissheit bildet.

Diess gilt vor allem von den logischen Axiomen selbst. Locke hat ja gewiss vollkommen Recht, wenn er sagt, dass viele Menschen ihr Leben lang nicht zum Bewusstsein des Princips des Widerspruchs kommen, obwohl sie im concreten Falle mit vollster Ueberzeugung die Unverträglichkeit der Bejahung und Verneinung behaupten. Das Princip des Widerspruchs wie alle andern logischen Grundsätze sind nur durch Reduction gefunden; indem gefragt wird, warum denn A ist B und A ist nicht B nicht zugleich wahr sein könne, zeigt sich, dass die Unmöglichkeit nicht an diesem bestimmten A oder B hängt, dass es nicht bloss unmöglich ist, B von A zugleich zu bejahen und zu verneinen, sondern dass die Unmöglichkeit in dem Verhältniss der Bejahung und Verneinung selbst gegründet ist. Es bedarf also einer Analyse, durch welche »B von A bejahen und verneinen« von dem besonderen Falle befreit, und das ganz allgemeine »Etwas von Etwas bejahen und verneinen« aus dem bestimmten Falle herausgeschält wird; der Satz »es ist unmöglich, etwas von etwas zugleich zu bejahen und verneinen« ist nun der Obersatz zu dem bestimmten Falle, durch welchen dieser erst seine unzweifelhafte Gewissheit erhält.

Diese Analyse des Allgemeinen aus dem Besonderen wird begünstigt durch die Vergleichung, dass es auch unmöglich ist zugleich zu sagen C ist D und C ist nicht D, X ist Y und X ist nicht Y; die Abstraction des Allgemeinen,

die zur Gewinnung des allgemeinen Satzes nothwendig ist, wird leichter vollzogen, wo es als das Gemeinschaftliche verschiedener Fälle auftritt.

In diesem Sinne lehrt Aristoteles, dass die obersten Principien durch Induction gewonnen werden*), durch ein Verfahren, das vom Einzelnen zum Allgemeinen aufsteige. Nicht in dem Sinne, als ob nun das Allgemeine wirklich seine Gültigkeit aus dem Besonderen ableitete, sondern nur in dem Sinne, dass die Anerkennung der allgemeinen Principien von dem einzelnen Falle ihren Ursprung nimmt; aber Principien sind sie zuletzt nur dadurch, dass sie ihre Nothwendigkeit in sich selbst tragen und unmittelbar wahr sind; ein πρότερον φύσει gegenüber dem concreten Beispiel, welches das πρότερον καθ' ἡμᾶς ist. Dem Process der Induction im eigentlichen Sinne, der die Wahrheit eines allgemeinen Satzes aus der Wahrheit einer Reihe von einzelnen Fällen abzuleiten sucht, ist diese Heraushebung der Principien nur darin verwandt, dass ihr die Abstraction des allgemeinen Begriffs aus den einzelnen Beispielen zu Grunde liegt.

Dasselbe, was von den logischen Axiomen gilt, lässt sich auch von den mathematischen sagen. Die Grundgesetze unserer Raumanschauung kommen nicht zuerst für sich zum Bewusstsein, sondern an bestimmten einzelnen Gebilden; indem aber erkannt wird, dass nicht dasjenige, was die Besonderheit des einzelnen Falls ausmacht, das Prädicat begründet, hebt sich der allgemeine Satz als die Voraussetzung der Nothwendigkeit des besonderen Falles heraus. Dass zwei gerade Linien keinen Raum einschliessen, wird zunächst an dem Versuche einleuchtend, den wir mit zwei bestimmten Linien machen; indem aber eingesehen wird, dass das Prädicat nicht von ihrer Lage oder dem Winkel, den sie machen, abhängt, vielmehr von dieser Besonderheit abstrahiert werden kann, zeigt sich die Nothwendigkeit des allgemeinen Satzes.

In der Logik der Jurisprudenz wird diese Heraushebung des einer besonderen Bestimmung zu Grunde liegenden allge-

---

*) Analyt. post. II, 19. 100 b 4.

meinen Rechtssatzes durch den Ausdruck der Analogie bezeichnet.

Auch hier gilt, dass aus der Gültigkeit eines besonderen Satzes, der an eine Voraussetzung ABC eine rechtliche Folge F knüpft, oder aus der Gültigkeit mehrerer Sätze, die an die Voraussetzungen ABC, ADE die Folge F knüpfen, zunächst nur die Möglichkeit folgt, dass die Folge F von dem allgemeineren A und nicht von den modificierenden Bestimmungen B oder C, D oder E abhängen; die Gewissheit des Satzes, dass F von A abhängt, muss aus sich selbst oder aus andern Gründen einleuchtend sein, wenn die Analogie zu einem unzweifelhaft gültigen Satze führen soll.

6. Zuweilen lässt sich die Reduction allerdings durch ein indirectes Verfahren in einen vollgültigen Beweis verwandeln. Wenn der Satz feststünde, dass die Voraussetzung ABC die Folge F hat, und es liesse sich zeigen, dass weder in dem Hinzutreten der Bestimmung B, noch in dem Hinzutreten der Bestimmung C, noch beider zusammen die Folge F gegründet sein kann, dann bliebe durch ein Ausschliessungsverfahren A als der allein mögliche Grund von F übrig.

IV. Die Auffindung von Hypothesen.

§ 83.

Die grundlegenden heuristischen Methoden, durch welche Hypothesen entworfen werden, sind Umkehrung gegebener Sätze, Induction und Analogie.

1. Wir haben oben zunächst nicht danach gefragt, auf welche Weise die Probleme entstehen, welche Gegenstand des Beweisverfahrens werden; wir haben angenommen, dass eine Frage vorliegt, welche auf Ja und Nein gestellt ist, eine Hypothese, die ein bestimmtes Prädicat mit einem bestimmten Subject verbindet.

Wie entstehen solche Hypothesen, und welches methodische Verfahren kann zur Aufstellung derselben führen? Denn ein blosses Combinationsspiel von Begriffen, das jedes mögliche Prädicat an jedem möglichen Subjecte ver-

sucht, ist zwar schon als ars inventiva empfohlen worden; aber die Richtungslosigkeit und Willkür solcher Combinationen hat diese Kunst immer zur Unfruchtbarkeit verurtheilt. Vernünftig kann nur gefragt werden, wo irgend eine Veranlassung besteht, ein Prädicat zu erwarten; und die Methode, Fragen zu entwerfen, muss sich auf die Motive besinnen, die genügend sind, die Mühe der Aufsuchung eines Beweises zu übernehmen.

Die Combinationen, welche zu einer Vermuthung führen können, sind an und für sich manigfaltiger Art; sie lassen sich aber doch auf wenige Grundformen reducieren.

2. Zuerst bietet sich, wenn irgend ein allgemeines Urtheil gegeben ist, der Versuch der Umkehrung desselben dar; identisch mit der Untersuchung, ob das Prädicat eines solchen Urtheils dem Subjecte ausschliesslich zukommt, also ein charakteristisches Merkmal desselben ist, beziehungsweise ob die Folge eines hypothetischen Urtheils nur einerlei Grund hat, und also ihrerseits als Grund für den Vordersatz gelten kann. Ist erkannt, dass im gleichschenklichen Dreieck die Winkel an der Grundlinie gleich sind: so liegt die Frage nahe, ob auch umgekehrt alle Dreiecke, welche gleiche Winkel an einer Seite haben, gleichschenklich sind, oder anders ausgedrückt, ob die Gleichheit zweier Seiten der ausschliessliche Grund der Gleichheit zweier Winkel ist, so dass, wenn ein Dreieck nicht gleichschenklich ist, es auch nicht zwei gleiche Winkel hat.

Da aus dem bejahenden allgemeinen Urtheil nur die partikuläre Umkehrung folgt, von der Gültigkeit der Folge nicht die Gültigkeit des Grundes abhängt, so ergibt sich, dass für die Converse eines bejahenden allgemeinen Satzes immer ein besonderer Beweis nöthig ist*), ebenso für die Umkehrung eines hypothetischen Urtheils.

---

*) Der von F. C. Hauber aufgestellte, von Drobisch im Anhang (S. 227 der 3. Aufl.) angeführte Satz, dass die Umkehrung eines allgemein bejahenden hypothetischen Urtheils keines besonderen Beweises bedürfe, wenn bekannt sei, dass

3. Dieser Ausgangspunkt einer Frage führt von selbst zu einem andern hinüber. Da die immer zulässige Umkehrung

---

S entweder a oder b oder c
Σ entweder α oder β oder γ,
dass ausserdem, wenn S..a, immer auch Σ.α,
wenn S..b, immer auch Σ..β,
wenn S..c, immer auch Σ..γ,
indem dann ohne weiteren Beweis folge, dass
wenn Σ..α, auch S..a,
wenn Σ..β, auch S..b,
wenn Σ..γ, auch S..c
— dieser Satz sammt seinem Beweise ist f a l s c h.

Der Beweis nemlich beginnt: Angenommen, wenn Σ..α, sei nicht S..a, so ist, da die Vollständigkeit der Disjunction vorausgesetzt wird, entweder S...b oder S...c.

Hier ist aber unbewiesen angenommen, dass, wenn Σ..α sei, dann überhaupt ein S sei, dem a oder b oder c zukomme; die Möglichkeit, dass dann weder gelte, dass S a noch dass es b noch c sei, dass also S überhaupt nicht sein könne, ist nicht berücksichtigt. Das disjunctive Urtheil S ist entweder a oder b oder c sagt, dass w e n n S ist, dann es a oder b oder c sein muss; wenn es aber falsch ist, dass S..a ist, kann das entweder darin liegen, dass es b oder c ist, oder darin, dass es überhaupt nicht ist, der Grund der Disjunction aufgehoben ist.

Z. B. Wenn ein Viereck ein Parallelogramm ist, ist es entweder gleichseitig oder ungleichseitig.
Wenn in einem Viereck die Diagonalen gezogen werden, schneiden sie sich entweder unter rechten oder schiefen Winkeln.
Wenn ein Viereck ein gleichseitiges Parallelogramm ist, schneiden sich die Diagonalen unter rechten Winkeln.
Wenn ein Viereck ein ungleichseitiges Parallelogramm ist, schneiden sich die Diagonalen unter schiefen Winkeln —

folgt daraus, dass wenn die Diagonalen eines Vierecks sich unter rechten Winkeln schneiden, dasselbe ein gleichseitiges Parallelogramm ist, wenn unter schiefen, ein ungleichseitiges Parallelogramm?

Oder: Ein Dreieck ist entweder spitzwinklich oder rechtwinklich oder stumpfwinklich.
Unter drei gegebenen Winkeln ist entweder die Summe je zweier grösser als der dritte, oder die Summe der zwei kleinsten gleich dem dritten, oder kleiner als der dritte.
Wenn ein Dreieck spitzwinklich ist, ist die Summe je zweier seiner Winkel grösser als der dritte.
Wenn ein Dreieck rechtwinklich ist, ist die Summe der zwei kleinsten Winkel gleich dem dritten.
Wenn ein Dreieck stumpfwinklich ist, ist die Summe der zwei klein-

des allgemeinen Urtheils Alle A sind B zunächst nur ergibt Einige B sind A, die Frage aber aufgeworfen wird, ob nicht alle B A sind, so lässt sich dieser Versuch der Umkehrung auch so darstellen, dass versucht wird, ein particuläres Urtheil zu einem allgemeinen zu erheben, daraus dass P einem oder einigen S zukommt, die Vermuthung aufzustellen, dass es allen S zukommt, d. h. dass nur die im Begriff S gedachten Bestimmungen, und nicht etwa irgendwelche Besonderheiten der einzelnen S, für welche P gilt, dieses Prädicat nothwendig machen.

Wenn z. B. gefunden wird, dass 3^2-1 durch 2, 4^2-1 durch 3, 5^2-1 durch 4, 6^2-1 durch 5 u. s. f. theilbar ist, so fragt sich, ob diese Eigenschaft der um 1 verminderten Potenzen der genannten Zahlen, durch die um 1 verminderte Grundzahl theilbar zu sein, von ihren besonderen Eigenschaften abhängig ist, oder ob allgemein gilt, dass n^2-1 durch $n-1$, oder noch allgemeiner, dass n^m-1 durch $n-1$ theilbar ist?

4. Der Weg, auf dem man zu der hypothetischen Aufstellung eines solchen allgemeinen Satzes gelangt, lässt sich einerseits als Reduction, als Hinzunahme eines allgemeinen Obersatzes zu zwei bestimmten Urtheilen, andrerseits als Induction bezeichnen, sofern aus einer Anzahl von Fällen auf die Möglichkeit der allgemeinen Regel geschlossen wird; es ergibt sich damit das Verfahren der Reduction als heuristische Methode zur Auffindung allgemeiner Sätze, für welche hernach der deductive Beweis zu suchen ist. Die Geschichte der Mathematik zeigt, dass eine grosse Zahl von Sätzen auch in diesem streng deductiven Gebiet ursprünglich auf dem

---

sten Winkel kleiner als der dritte —
daraus folgt wieder nicht, dass wenn drei Winkel gegeben sind, von denen je zwei zusammen grösser als der dritte, sie die Winkel eines spitzwinklichen Dreiecks sind; es müsste erst gezeigt werden, dass überhaupt, wo drei Winkel gegeben sind, sie auch Winkel eines Dreiecks sind.

Der Nachweis, dass der Satz: wenn S a oder b oder c ist, dann ist Σ α oder β oder γ, sich umkehren lassen müsse in den Satz: wenn Σ ist, ist S, ist also nicht erspart; erst unter dieser Bedingung gilt dann allerdings die Umkehrbarkeit der Sätze, welche die einzelnen Disjunctionsglieder verbinden.

Wege der Induction gefunden worden sind. Nur dass man von keinem Inductionsschluss reden darf, wenn man den Terminus Schluss im strengen Sinne nimmt; denn die umfassendste Vergleichung von Fällen führt nicht zur Gewissheit des allgemeinen Satzes, wenn sie nicht auf einer logischen Division ruht, also in den divisiven Schluss (§ 57) übergeht.

5. Der Induction als heuristischem Verfahren steht die Analogie zur Seite, deren Bedeutung gleichfalls nur darin liegt, dass sie ein Mittel ist, Hypothesen aufzustellen. Sie stellt sich in ihrer einfachsten Form so dar, dass, wenn ein Urtheil A ist B gegeben ist, und ein Subject A^1 mit A einige Eigenschaften gemeinschaftlich besitzt, vermuthet wird, A^1 werde ebenso das Prädicat B haben.

6. Eine bestimmtere Form nimmt die Analogie an, wenn aus der Vergleichung gegebener Fälle nicht bloss der Zusammenhang eines allgemeinen A mit einem allgemeinen B vermuthet, sondern aus den Modificationen, welche B für verschiedene Unterschiede an A erleidet, eine bestimmte Modification von B erwartet wird. Bedingung hievon ist, dass die Unterschiede von A sowohl als die Unterschiede von B in eine Reihe sich ordnen, die von einer erkennbaren Regel beherrscht ist; und dies wird dann der Fall sein, wenn sie quantitativer Art sind, also Zunahme oder Abnahme überhaupt oder nach bestimmter Formel zeigen. In diesem Falle ist die Aufstellung einer allgemeinen Formel, wonach B mit den Veränderungen von A sich ändert, ein inductives Verfahren, die Vermuthung, dass eine weitere Modification von A sich derselben Regel fügen werde, durch Analogie aufgestellt.

Ein einfaches Beispiel hiefür bieten die Binomialcoefficienten. Die Berechnung von $(a+b)^2$, $(a+b)^3$, $(a+b)^4$ zeigt die Coefficienten

1, 2, 1
1, 3, 3, 1
1, 4, 6, 4, 1;

aus diesen Fällen kann zunächst die Regel entdeckt werden, nach welcher die folgende Reihe aus der vorangehenden her-

vorgeht; durch Analogie wird angenommen, dass auch die folgenden Potenzen derselben Regel folgen *).

Ebenso ist jedes Interpolationsverfahren ein Verfahren dieser Analogie.

V. Die Entwerfung bestimmender Fragen.

§ 84.

Jede Frage, die nicht auf Ja oder Nein gestellt ist, sondern ein Element des Satzes (Subject, Prädicat, oder einen Bestandtheil des Prädicats) erst zu bestimmen verlangt, setzt einen allgemeineren Satz als gültig voraus, und kann nur, was in diesem in unbestimmter Allgemeinheit gedacht ist, zu determinieren trachten. Kann dieses Allgemeine in ein disjunctives Urtheil entwickelt werden, so bestimmt sich die Frage näher zu einer disjungierenden.

Die Beantwortung solcher Fragen geschieht durch dieselben Mittel, wie der Beweis bestimmter Fragen.

1. An die Fragen, welche auf diese Weise entstehen, schliessen sich die andern an, die nicht auf Ja und Nein gestellt sind, sondern die erst einen Bestandtheil eines Urtheils bestimmen wollen. Ihr allgemeiner Charakter besteht überall darin, dass für einen allgemeineren Begriff die durch die übrigen Elemente des Urtheils geforderte besondere Bestimmung gesucht wird. Denn ein Allgemeines setzt jede Frage, um nur überhaupt möglich zu sein, voraus, und das Fragwort selbst enthält den Begriff dieses Allgemeinen. Wenn ich frage: Was ist A? so ist vorausgesetzt, dass A überhaupt ein Prädicat B hat, durch das es sich von anderen unterscheidet; wenn ich frage: wie gross ist A, so setze ich voraus, dass es überhaupt ein Quantum ist, das durch irgend ein Mass bestimmt werden kann;

*) Der enge Zusammenhang von Induction und Analogie wird noch später erörtert werden.

was zu leisten übrig bleibt, ist die genauere Determination derjenigen Modification des allgemeineren Prädicats, welche durch die Bestimmungen des Subjects gefordert ist.

2. Lässt sich das Allgemeine, das in jeder Frage vorausgesetzt wird, in eine *Disjunction* mit einer *endlichen Anzahl von Gliedern* entwickeln, so liegt darin ein Mittel, aus der einen ursprünglichen Frage eine Reihe bestimmter, sich ausschliessender zu entwickeln, und damit sofort zu Hypothesen überzugehen, für welche ein Beweis gesucht werden kann. Die Frage: Wie beschaffen ist die Linie, auf der alle Spitzen der über einer Geraden als Hypotenuse construierten rechtwinklichen Dreiecke liegen, führt sofort zu der Alternative, dass sie eine gerade, oder eine aus Geraden bestehende oder eine krumme Linie ist u. s. f.

3. Das Verfahren, bestimmende Fragen zu *beantworten*, unterscheidet sich nicht wesentlich von dem Verfahren, bestimmte Fragen nach Ja und Nein zu entscheiden; auch hier muss *durch eine Deduction* das bestimmte Prädicat herbeigeführt werden und die Aufgabe ist, die *Prämissen dieser Deduction* zu finden.

Zunächst kann nun allerdings hiezu nur von den *gegebenen Elementen des Urtheils* ausgegangen und durch ihre Entwicklung vermittelst bekannter Prämissen der fehlende Bestandtheil herbeigeführt werden. Wenn ich frage, wie gross der Perpendikel eines gleichseitigen Dreiecks ist, dessen Seite = 1, so ergibt die Betrachtung der Figur zunächst, dass die Relation dieses Perpendikels zu den bekannten Stücken die der Kathete eines rechtwinklichen Dreiecks ist, dessen Hypotenuse = 1 und dessen andere Kathete = $^1/_2$, also bekannt sind; aus der Zuhilfenahme des pythagoreischen Lehrsatzes ergibt sich, dass diese Kathete $\sqrt{1^2-(^1/_2)^2}$ sein muss, und damit ist die Frage beantwortet. Dieselbe Operation, die zum Beweise des Satzes dienen würde, dass dieser Perpendikel $\sqrt{\frac{3}{4}}$ der Seite ist, führt auch zur Beantwortung der Frage.

4. Auch hier ist ferner dasselbe *Hülfsmittel der Analysis* anwendbar, das wir oben für die Auffindung von Beweisen aufgeführt haben, sobald es sich um *umkehrbare Sätze* handelt; wird dort die Wahrheit des Demonstrandum

vorausgesetzt und in seine Consequenzen entwickelt, so wird jetzt die fehlende Bestimmung als gegeben vorausgesetzt und ihre Beziehungen zu den bekannten deductiv entwickelt — das allgemeine Verfahren der algebraischen Analysis, deren Hauptkunstgriff darin besteht, das fehlende Stück in einer Weise zu bezeichnen, die gestattet, es wie ein bekanntes zu behandeln. Frage ich, welche Zahl um 5 grösser ist als 7, so kann ich entweder das Prädicat unter einen allgemeinen Begriff subsumierend verfahren, indem ich herbeiziehe, dass eine Zahl, die grösser ist als eine andere, aus dieser durch Addition entsteht, die gesuchte Zahl also die Summe $7 + 5$ sein muss; oder analytisch, indem die gesuchte Zahl x so beschaffen sein muss, dass $x - 5 = 7$; indem ich diese Gleichung deductiv entwickle, finde ich durch Addition von 5 auf beiden Seiten $x = 5 + 7$.

5. Es bedarf keiner Ausführung, dass, was in der Mathematik als Aufgabe bezeichnet zu werden pflegt, seinem logischen Charakter nach vollkommen mit derartigen Fragen identisch ist; die Aufgabe, den Würfel zu construieren, der das Doppelte eines gegebenen ist, fällt vollkommen zusammen mit der Frage, wie gross die Seite eines Würfels sei, der das Doppelte eines gegebenen ist. Darum ist jede Lösung einer Aufgabe zugleich der Beweis eines Satzes.

VI. Die Wahrscheinlichkeitsrechnung.

§ 85.

Wo die Entscheidung einer Frage nicht möglich ist, aber das Gesuchte wenigstens auf eine endliche Anzahl von Möglichkeiten vermittelst eines disjunctiven Urtheils eingeschränkt werden kann, beginnt das Gebiet der Schätzung der Wahrscheinlichkeit der einzelnen Möglichkeiten; ihr Mass gibt ein Einheitsbruch, dessen Nenner die Anzahl der gleichwerthigen Disjunctionsglieder ist.

Hieran schliesst sich ein weiteres Deductions-Verfahren, dessen Form ursprünglich in Schlüssen durch

Combination von disjunctiven Urtheilen besteht, dessen Grundlage die Herstellung erschöpfender disjunctiver Urtheile ist. Zu ersterer wie zu letzterer Aufgabe ist die Anwendung mathematischer Verfahrungsweisen, insbesondere der Combinationsrechnung nöthig.

Was auf diese Weise berechnet werden kann, ist nur das Mass subjectiver Erwartung, welche auf Grund des im disjunctiven Urtheil ausgesprochenen Verhältnisses von Wissen und Nichtwissen berechtigt ist; Schlüsse aber auf die relative Häufigkeit des wirklichen Eintretens der einzelnen Möglichkeiten nach dem Masse ihrer Wahrscheinlichkeit sind nur dann zulässig, wenn sie sich auf bestimmte Voraussetzungen über die Bedingungen dieses Eintretens stützen können.

Der Deduction im Gebiete der Wahrscheinlichkeit entspricht eine Reduction, welche besonders in der Richtung angewendet wird, dass aus den Zahlverhältnissen wirklicher Fälle die Disjunction der Möglichkeiten aufgestellt wird, die ihnen mit der grössten Wahrscheinlichkeit zu Grunde liegt. Auch den so gewonnenen Voraussetzungen kommt nur subjective Wahrscheinlichkeit zu.

1. Führt die Entwicklung einer bestimmenden Frage nur zur Aufstellung eines disjunctiven Urtheils (§ 84, 2) ohne dass die Möglichkeit vorläge, aus diesem zu einer Entscheidung zu gelangen: so bleibt die Untersuchung zunächst vor einer Frage stehen, die unlösbar ist; die eigentliche Deduction hat ein Ende, und das Denken kann nur die verschiedenen Möglichkeiten übersehen, ungewiss, welche derselben gilt.

Dennoch bietet sich auch in diesem Falle noch ein weiteres deductives Verfahren dar, sobald nemlich verschiedene Disjunctionen sich verknüpfen. Die Schlüsse aus disjunctiven Urtheilen sind § 58 nur in der Richtung verfolgt worden, in welcher sie durch Bejahung eines Disjunctionsgliedes zur Verneinung der übrigen, durch Verneinung

eines Disjunctionsgliedes zur Einschränkung der Disjunction auf eine geringere Zahl von Möglichkeiten, durch Verneinung aller Disjunctionsglieder bis auf eines zur Behauptung dieses einen führt. Aber das disjunctive Urtheil lässt auch Schlussformen zu, die sich nur in disjunctiven Urtheilen weiter entwickeln, und auf einer Combination von Disjunctionen beruhen.

2. a. Hätten wir zwei von einander unabhängige disjunctive Urtheile

A ist entweder b oder c
A ist entweder m oder n,

wobei b und c gegenüber von m und n weder im Verhältniss des nothwendigen Zusammenhangs, noch der Ausschliessung stehen, so ergäbe sich aus ihrer Combination

A ist entweder bm oder bn oder cm oder cn.

(Ein Parallelogramm ist entweder gleichseitig oder ungleichseitig,
Ein Parallelogramm ist entweder rechtwinklich oder schiefwinklich; daraus
Ein Parallelogramm ist entweder gleichseitig rechtwinklich oder ungleichseitig rechtwinklich oder gleichseitig schiefwinklich oder ungleichseitig schiefwinklich.)

Ebenso, wenn drei Urtheile unter denselben Bedingungen gegeben wären: A ist entweder b oder c
entweder m oder n
entweder x oder y,

würden wir ableiten:

A ist entweder bmx oder bmy
oder bnx oder bny
oder cmx oder cmy
oder cnx oder cny.

b. Sind ferner zwei Urtheile gegeben:

Wenn A ist, ist entweder m oder n
Wenn B ist, ist entweder x oder y oder z,

so ergibt sich:

Wenn A und B ist, ist entweder mx oder nx
oder my oder ny
oder mz oder nz.

Es bedarf nur leichter Ueberlegung um zu finden, dass die so abgeleiteten Disjunctionen alle Combinationen der einzelnen Glieder einer Reihe mit jedem Gliede der andern Reihen enthalten, und dass sie demnach eine Zahl von Gliedern haben müssen, die dem Producte der Gliederzahlen der einzelnen Disjunctionen gleich ist, aus denen sie abgeleitet waren.

3. Eine andere Form der Ableitung ergibt die Entwicklung der einzelnen Disjunctionsglieder durch disjunctive Urtheile. Es sei gegeben

1. Wenn A ist, so ist es entweder b oder c

2. Wenn A b ist, so ist es entweder p oder q

3. Wenn A c ist, so ist es entweder x oder y oder z,

so folgt durch Substitution der Disjunctionen 2 und 3 in die Disjunction 1 (unter der Voraussetzung, dass p, q, x, y, z sich ausschliessen):

Wenn A ist, ist es entweder p oder q oder x oder y oder z.

Ein Viereck ist entweder ein Parallelogramm oder ein Trapez oder ein Trapezoid.

Ist es ein Parallelogramm, so ist es entweder a Quadrat oder b Oblongum oder c Rhombus oder d Rhomboid.

Ist es ein Trapez, so ist es entweder eines mit e Gleichheit oder f Ungleichheit der nicht parallelen Seiten.

Ist es ein Trapezoid, so ist es eines entweder g mit einspringendem Winkel oder h nicht.

Ein Viereck ist entweder a oder b oder c oder d oder e oder f oder g oder h.

Die Gliederzahl einer so abgeleiteten Disjunction ist die Summe der Gliederzahlen der einzelnen Disjunctionen, aus denen sie entsteht.

4. Würde die Entwicklung einer Disjunction nur durch einfache hypothetische Urtheile fortschreiten, so fände eine einfache Substitution der Folgen statt, für den Fall, dass diese sich ausschliessen; das abgeleitete Urtheil hat dann dieselbe Gliederzahl wie das ursprüngliche.

Wenn A entweder b oder c oder d, und es gilt

Wenn A b, so ist es x,

Wenn A c, so ist es y,

Wenn A d, so ist es z, so gilt auch, für den Fall, dass x, y, z sich ausschliessen:

A entweder x oder y oder z.

Wenn aber die Folgen von b und c z. B. sich nicht ausschlössen, sondern in einem gemeinschaftlichen Merkmal sich vereinigten, so fände eine Reduction der Glieder statt:

A entweder b oder c oder d
Wenn A b, so ist es x und dann w
Wenn A c, so ist es y und dann w
Wenn A d, so ist es z, so ergäbe sich
A entweder z oder w;

hätten endlich alle drei Disjunctionsglieder dieselbe Folge w, so ergäbe sich als Schlusssatz A ist w, durch die Schlussform des § 57.

5. Es ist klar, dass diese Schlussformen durch Combination disjunctiver Urtheile sowohl für solche Disjunctionen gelten, welche auf einer Begriffsdivision fussend die näheren Determinationen eines allgemeinen Subjects aufstellen, also die Zahl der Arten finden lassen, die sich durch combinierte Divisionen ergeben — wie für hypothetisch-disjunctive Urtheile, welche aussagen, wie vielerlei mögliche Fälle unter einer bestimmten Voraussetzung oder mehreren Voraussetzungen eintreten können.

Die Urtheile: Wenn eine Münze A geworfen wird, zeigt sie beim Auffallen entweder Kopf (Ak) oder Schrift (As).

Wenn eine Münze B geworfen wird, zeigt sie beim Auffallen entweder Kopf (Bk) oder Schrift (Bs)

vereinigen sich ebenso nach 2b zu dem Satze:

Wenn A und B geworfen werden, ergibt sich entweder Ak Bk oder Ak Bs oder As Bk oder As Bs.

6. Nicht in dieser, der gewöhnlichen Darstellungsweise der Logik entsprechenden Form ist übrigens die Theorie dieses Zweigs der Schlüsse aus disjunctiven Sätzen entwickelt worden, sondern in der wenigstens für die verwickelteren Fälle kürzeren und eleganteren der mathematischen Wahrscheinlichkeitsrechnung, die eben darum in

ihren Grundlagen nichts anderes als ein mathematisch formuliertes Capitel aus der Logik ist*).

Die Möglichkeit mathematischer Behandlung liegt zunächst darin, dass beim disjunctiven Urtheil die Zahl der Disjunctionsglieder eine entscheidende Rolle spielt. Indem es eine beschränkte Zahl sich ausschliessender Möglichkeiten aufstellt, von denen eine allein wirklich ist, ist das Element der Zahl ein wesentlicher Theil unseres Wissens; unser Nichtwissen hat einen andern Charakter und eine andere Bedeutung, je nachdem die Ungewissheit über 2, 3, 4 Möglichkeiten sich erstreckt. Gehen wir davon aus, dass eine dieser Möglichkeiten allein wahr ist, dass wir aber nicht wissen welche, so ist die Sicherheit, mit der wir die Wahrheit einer bestimmten erwarten dürfen, d. h. die Wahrscheinlichkeit dieser einen, offenbar grösser, wenn wir nur die Wahl zwischen zweien, als wenn wir die Wahl zwischen drei oder vier Möglichkeiten haben; sie nimmt ab proportional der Zahl der Glieder, ist also in ihrer Grösse durch den reciproken Werth dieser Zahl ausdrückbar — immer den Fall vorausgesetzt, dass unsere Kenntniss auf das beschränkt ist, was das disjunctive Urtheil ausdrücklich sagt, und dass sonst kein Grund vorliegt, welcher uns das eine mehr als das andere erwarten lässt.

Umgekehrt sagt der Ausdruck, die Wahrscheinlichkeit, dass unter der Voraussetzung A das Prädicat B_1 eintrete, sei $\frac{1}{n}$, nichts anderes, als dass ein disjunctives Urtheil mit n Disjunctionsgliedern besteht, deren eines B_1 ist, von der Form:

Wenn A ist, ist entweder B_1 oder B_2 oder .... B_n.

7. Hieraus ergeben sich dann die einfachen Grundregeln der Wahrscheinlichkeitsrechnung:

1. Die Wahrscheinlichkeit, welche unter der Voraussetzung A einem der verschiedenen dann möglichen Fälle zukommt, wird gemessen durch einen Bruch, dessen Zähler 1,

---

*) Dass die Wahrscheinlichkeitsrechnung auf dem disjunctiven Urtheile fusst und mittelst dieses sich an die Logik anschliesst, hat F. A. Lange vollkommen richtig gesehen.

dessen Nenner die Zahl der sich ausschliessenden Möglichkeiten ist, welche das disjunctive Urtheil ausspricht.

2. Wenn ein Fall x für sich die Wahrscheinlichkeit $\frac{1}{n}$, ein Fall y für sich die Wahrscheinlichkeit $\frac{1}{m}$ hat, so hat das Zusammentreffen beider Fälle xy die Wahrscheinlichkeit $\frac{1}{n} \times \frac{1}{m}$ (oben 2, a u. b).

3. Wenn unter verschiedenen möglichen Fällen, deren Wahrscheinlichkeiten bekannt sind, einige dieselbe Folge haben, so ist die Wahrscheinlichkeit dieser Folge gleich der Summe der Wahrscheinlichkeiten der einzelnen Fälle, in denen sie stattfindet (4).

Man pflegt diese Hauptsätze an den geläufigen Beispielen eines und mehrerer Würfel, oder einer und mehrerer Urnen zu illustrieren, in denen verschiedenfarbige Kugeln sind.

Nehme ich einen Würfel, so habe ich ein disjunctives Urtheil, dass wenn er geworfen wird, er entweder 1 oder 2 oder 3 oder 4 oder 5 oder 6 auf der oberen Fläche zeigt; die Wahrscheinlichkeit jeder dieser Zahlen ist $^1/_6$.

Habe ich zwei Würfel, die zusammen geworfen werden, so tritt der Fall unter 2 b ein; mit jedem Glied der einen Disjunction kann sich ein Glied der andern verbinden, ich erhalte eine combinierte Disjunction von 36 Gliedern; die Wahrscheinlichkeit, dass 1 und 1, 6 und 6 geworfen wird, ist je $^1/_{36}$.

Wird darauf nicht geachtet, ob die eine Zahl einer Combination, z. B. 2 in der Combination 2 und 5 auf dem Würfel I, die andere Zahl 5 auf dem Würfel II erscheint, oder umgekehrt, 5 auf I und 2 auf II, so ist die Wahrscheinlichkeit, dass 2 und 5 überhaupt zusammen geworfen werden, $\frac{1}{36} + \frac{1}{36} = \frac{1}{18}$; denn in dem combinierten disjunctiven Urtheil erscheint sowohl 2 und 5 als 5 und 2.

Wird bloss darauf gesehen, welche Ziffernsumme der Würfe herauskommt, so erscheint in der vollständigen Disjunction

12 = 6 + 6 . . . . 1mal,
11 = 5 + 6 (I 5, II 6; I 6, II 5) 2mal,
10 = 5 + 5 = 4 + 6 . . . . 3mal,

$9 = 4 + 5 = 3 + 6$ 4mal,
$8 = 4 + 4 = 3 + 5 = 2 + 6$ 5mal,
$7 = 3 + 4 = 2 + 5 = 1 + 6$ 6mal,
$6 = 3 + 3 = 2 + 4 = 1 + 5$ 5mal,
$5 = 2 + 3 = 1 + 4$ 4mal,
$4 = 2 + 2 = 3 + 1$ 3mal,
$3 = 2 + 1$ 2mal,
$2 = 1 + 1$ . . . . 1mal.

Es ist demnach die Wahrscheinlichkeit

von 12 = $1/36$,
von 11 = $2/36$,
von 10 = $3/36$,
von 9 = $4/36$,
von 8 = $5/36$,
von 7 = $6/36$ u. s. f.

Die Summe aller Wahrscheinlichkeiten ist $\frac{36}{36} = 1$, d. h. irgend einer dieser Würfe muss herauskommen.

Genau dieselben Wahrscheinlichkeiten ergeben sich bei zwei successiven Würfen mit demselben Würfel; denn es combinieren sich wieder dieselben disjunctiven Urtheile für den ersten und für den zweiten Wurf.

Weiss ich, dass in einer Urne nur weisse und schwarze Kugeln enthalten sind, ohne ihre Zahl oder ihr Verhältniss zu kennen, so gilt die Disjunction:

Jede gezogene Kugel ist entweder weiss oder schwarz, und die Wahrscheinlichkeit, eine weisse zu ziehen, ist $1/2$.

Weiss ich aber, dass in der Urne 6 schwarze und 4 weisse sind, so liegt eine Disjunction von 10 Gliedern zu Grunde; die Wahrscheinlichkeit eine bestimmte zu ziehen ist $1/10$; aber 6 dieser einzelnen geben dasselbe Resultat schwarz, sehe ich also nur auf dieses, so ist die Wahrscheinlichkeit einer schwarzen $6/10$, die Wahrscheinlichkeit einer weissen $4/10$.

Das letztere Beispiel ist geeignet, den lediglich subjectiven Charakter der Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung ins Licht zu stellen. Sie misst nichts als den Grad der Erwartung, den ich auf Grund eines disjunctiven Urtheils haben kann, das die Zahl der sich ausschliessenden Möglichkeiten angibt, die für den Stand meiner Kennt-

niss vorhanden ist; das sich aber sofort ändern kann, sobald meine Kenntniss eine genauere wird.

8. Dieser rein subjective Charakter der Wahrscheinlichkeit wird dadurch häufig verhüllt, dass die gewählten Erläuterungsbeispiele noch ein weiteres Wissen enthalten, das an und für sich in dem, was das disjunctive Urtheil sagt, nicht enthalten ist. In dem Falle des Würfels z. B. wissen wir, sei es aus der Beschaffenheit der Ursachen, welche die einzelnen Fälle verwirklichen, sei es aus der Erfahrung, dass in einer grösseren Anzahl von Fällen die einzelnen Würfe annähernd gleich häufig eintreten, dass also die realen Ursachen, welche den bestimmten Wurf herbeiführen, in der Weise abwechseln, dass sie keinen Wurf vor dem andern bevorzugen; die gleiche Möglichkeit der Disjunctionsglieder ist also nicht bloss insofern vorhanden, als der Urtheilende keinen Grund hat, das eine zu verneinen, das andere zu bejahen, sondern insofern als die wirklichen Umstände der Art sind, dass sie nacheinander die verschiedenen Möglichkeiten verwirklichen, wenn sie nur Zeit haben, alle Combinationen zu durchlaufen. Unter dieser stillschweigenden Voraussetzung nehmen dann die disjunctiven Sätze und die daraus berechneten Wahrscheinlichkeiten den Schein einer Aussage über eine gleichmässige Variabilität der Ursache an, und damit auch, wo verschiedene Fälle denselben Erfolg haben, eine positive Bestimmung darüber, für welchen Erfolg die überwiegenden Combinationen vorhanden sind; damit endlich eine Feststellung des Zahlenverhältnisses, in welchem in einer Anzahl von Fällen, in denen A gegeben ist, die disjungierten Möglichkeiten und ihre Folgen wirklich eintreten. Kein Zweifel, dass für solche Fälle die Wahrscheinlichkeitsrechnung einen bestimmten Boden bekommt, der ihren Ergebnissen eine besondere Bedeutung sichert; in der Natur des Verfahrens sind solche Voraussetzungen nicht nothwendig eingeschlossen; die disjunctiven Urtheile und die daraus abgeleiteten Wahrscheinlichkeitsbrüche sagen ursprünglich und für sich nichts über das Verhältniss der Häufigkeit des wirklichen Eintretens der sich ausschliessenden Fälle, das von einer

Reihe von Bedingungen abhängig ist, über welche unsere Prämissen uns nicht belehren, sondern nur das berechtigte Mass subjectiver Erwartung, das wir in Ermanglung genauer Kenntniss hegen dürfen, ist darin ausgesprochen; sie gelten auch, wenn ein Theil der Disjunctionsglieder thatsächlich unmöglich ist aus Gründen, die wir nicht kennen.

Insbesondere ist das weniger Wahrscheinliche realiter doch ebenso möglich, und auch eine hohe Wahrscheinlichkeit noch weit von der Gewissheit entfernt; gewiss ist immer nur, dass einer der disjuncten Fälle eintritt; welcher, ist eben von den Umständen abhängig, welche wir nicht kennen, und welche keine logische Rücksicht hindert, sich für den weniger wahrscheinlichen Fall zu entscheiden. Wer in einer Lotterie von 1000 Loosen 500 gekauft hat, wird mit grösserer Wahrscheinlichkeit auf den Gewinn rechnen, als wer eines gekauft hat; gewinnt nun doch der Letztere, so bedurfte es keiner Ueberwindung einer Schwierigkeit, welche die grössere Wahrscheinlichkeit eines andern Ausgangs diesem Erfolg entgegengestellt hätte, sondern einer der 1000 gleich möglichen Fälle ist eingetreten, unbekümmert um die Erwartungen, welche die Spielenden zu hegen das Recht hatten. Auch wer 500 Loose besass, konnte doch nur mit einem einzigen unter denselben zu gewinnen hoffen; und dass irgend ein bestimmtes der 500 gewinnt, ist ebenso unwahrscheinlich, als dass jenes Eine gewinnt.

9. Nur Eine Regel kann aus diesem subjectiven Charakter der Wahrscheinlichkeit abgeleitet werden, nemlich die disjunctiven Urtheile so zu bilden, dass sie in der That den ganzen Inhalt unseres Wissens ausdrücken, und ihre Glieder einander so gleichwerthig sind, als unsere Kenntniss sie zu machen gestattet; dass also der gleiche Grad der Specialisierung eines Allgemeineren in ihnen ausgedrückt ist.

Die Disjunction: Ein Dreieck ist entweder rechtwinklich oder schiefwinklich, ist vollkommen richtig; aber ihre Glieder sind nicht gleichwerthige Specialisierungen; unter dem Ausdruck schiefwinklich wird eine endlose Zahl von Fällen zusammengefasst, deren jeder, als Specialisierung des allgemeinen

Begriffs des Dreiecks gedacht, dem einen bestimmten Falle des rechten Winkels gleich kommt; ebenso ist, wenn in einer Urne eine weisse und 10 schwarze Kugeln sich befinden, das disjunctive Urtheil, dass eine gezogene Kugel entweder schwarz oder weiss ist, unzweifelhaft richtig; aber seine Glieder sind nicht gleichwerthig, denn das Prädicat schwarz repräsentiert ein Gemeinschaftliches von 10 Möglichkeiten, das Prädicat weiss nur eine Möglichkeit. Wird eine Münze zweimal nach einander geworfen, so ist freilich richtig, dass entweder beidemal Kopf oder beidemal Schrift, oder einmal Kopf, das anderemal Schrift erscheint; aber der letztere Fall repräsentiert zwei Möglichkeiten, das erstemal Kopf, das zweitemal Schrift und umgekehrt.

Es wäre eine falsche Rechnung, wenn man die Wahrscheinlichkeit, dass ein Dreieck rechtwinklich sei, als $^1/_2$, die andere, dass es schiefwinklich sei, ebenso als $^1/_2$ ansetzen wollte; wie es falsch wäre, zu sagen, die Wahrscheinlichkeit, dass auf einer zweimal geworfenen Münze beidemal Kopf erscheine, sei $^1/_3$, dass einmal Kopf, einmal Schrift falle, auch $^1/_3$. Denn das disjunctive Urtheil, das die volle Kenntniss der verschiedenen Fälle erschöpfend ausdrückt, ist viergliedrig, und gibt für jenen Fall $^1/_4$, für diesen $^1/_2$.

10. Die Kunst, die Deductionen der Wahrscheinlichkeitsrechnung richtig zu handhaben, beruht weit weniger auf der einfachen Anwendung der Grundsätze, nach denen die disjunctiven Urtheile auf Zahlen reduciert werden, als auf der *Herstellung der richtigen disjunctiven Urtheile aus den uns bekannten Voraussetzungen*, d. h. solcher, dass die *Zahl der Disjunctionsglieder* der *Zahl der ursprünglich verschiedenen möglichen Fälle entspricht*. Wenn 5 Münzen zusammen aufgeworfen werden, so scheinen allerdings bei oberflächlicher Betrachtung nur 6 verschiedene Fälle möglich, nemlich:

1. 5mal Kopf,
2. 4mal Kopf, 1mal Schrift,
3. 3mal Kopf, 2mal Schrift,
4. 2mal Kopf, 3mal Schrift,

5. 1mal Kopf, 4mal Schrift,
6. 5mal Schrift.

Sobald wir aber aus den ursprünglichen Disjunctionen construieren, dass die Münze A entweder Ak oder As
B entweder Bk oder Bs
u. s. w.
ergibt, lehrt die wirkliche Ausführung der Combinationen dieser fünf Disjunctionen, dass der zweite Fall (4mal Kopf, 1mal Schrift) wie der 5te das übereinstimmende Resultat von 5 ursprünglich verschiedenen Fällen ist (indem die eine Münze, die Schrift zeigt, entweder A oder B oder C oder D oder E sein kann), der 3te und 4te von 10 Fällen; und dadurch gestalten sich die Wahrscheinlichkeiten für jene 6 Fälle nicht zu je 1/6, sondern zu 1/32, 5/32, 10/32, 10/32, 5/32, 1/32 (d. h. sie verhalten sich wie die Binomialcoefficienten für die fünfte Potenz).

Vorzugsweise für die Richtigstellung solcher Disjunctionen in verwickelteren Fällen, sowie für die Berechnung der Zahl der Combinationen derselben Elemente, die nur in verschiedener Ordnung erscheinen, ist die Hülfe *mathematischer Methoden nöthig*; ihre Grundlagen ergeben sich aber aus den oben angeführten Schlüssen aus der Combination disjunctiver Urtheile; ihre speciellere Ausführung gehört nicht mehr zu unserer Aufgabe; wir begnügen uns die Stellung dieses Zweiges deductiver Methoden zu dem deductiven Verfahren überhaupt darzulegen.

11. Auch dieser Form der Deduction entspricht ein Verfahren der *Reduction bestimmter Sätze auf die Prämissen, aus denen sie hervorgegangen sein können.*

Zunächst weist jedes disjunctive Urtheil von der Form A ist entweder ax oder bx oder ay oder by, oder von der Form AB ist entweder ax oder bx oder ay oder by auf die Componenten zurück, aus deren Combination es hervorgegangen ist; die einzige Frage, die dabei zu beantworten ist, liegt darin, ob die gegebenen zusammengesetzten Glieder eine vollständige Combination einfacher Elemente darstellen.

Im ersten Fall ergibt sich ohne Weiteres der Rückgang

auf A entweder a oder b, entweder x oder y; im zweiten Fall ist die doppelte Möglichkeit

A entweder a oder b, B entweder x oder y;
oder B entweder a oder b, A entweder x oder y.

Wäre die eine dieser Prämissen gegeben, so fände sich die andere durch eine Art algebraischer Division.

Nicht in solchen Fällen aber pflegt die Reduction im Gebiete der Wahrscheinlichkeitsrechnung wirklich angewendet zu werden, sondern da, wo die Zahlenverhältnisse, in welchen disjuncte Möglichkeiten einer bestimmten Voraussetzung wirklich auftreten, die Aufgabe stellen, das fundamentale allgemeine disjunctive Urtheil zu construieren, als dessen Fälle sie betrachtet werden können — anders ausgedrückt, wo es sich um den Rückgang von einer empirischen Division auf eine logische handelt.

Wenn aus einer Urne bei einem einmaligen Zug eine schwarze Kugel gezogen worden ist, so lässt sich daraus schlechterdings nichts ableiten, als dass eben eine schwarze Kugel darin war; ob wir damit eine Mehrzahl verschiedener Möglichkeiten vorauszusetzen haben, ist schlechterdings nicht zu vermuthen.

Würde bei einem zweiten Zug eine weisse gezogen, so hätten wir bereits das Recht, das disjunctive Urtheil vermuthungsweise aufzustellen, dass entweder eine schwarze oder eine weisse Kugel gezogen werden wird; ob aber dieses disjunctive Urtheil richtig sei, d. h. alle Möglichkeiten aufzähle, die Urne also keine andersfarbigen Kugeln enthalte, und ob es die fundamentalen verschiedenen Fälle angebe, ist ungewiss.

Würde bei fortgesetzten Versuchen nie eine andere Kugel erscheinen, als eine solche von schwarzer oder weisser Farbe, so gewänne offenbar die Vermuthung an Sicherheit, dass entweder eine schwarze oder weisse Kugel gezogen werden müsse, weil keine von einer dritten Farbe vorhanden sei; und würden in einer grossen Anzahl von Versuchen gleichviel schwarze und gleichviel weisse Kugeln gezogen, so würden wir ohne Weiteres vermuthen, dass in der Urne beide Farben in gleicher Anzahl vertreten seien, obwohl dasselbe Resultat an und für

sich auch dann nicht unmöglich wäre, wenn eine schwarze und hundert weisse vorhanden sind.

Das Princip, auf dem diese beiden Vermuthungen fussen, lässt sich so formulieren, dass immer diejenige Voraussetzung die wahrscheinlichste ist, unter welcher der Erfolg, der wirklich da ist, mit der grössten Wahrscheinlichkeit eintritt.

Wären z. B. 2 schwarze und 1 weisse Kugel in der Urne, so ergibt eine einfache Rechnung, dass für 4 Züge die Wahrscheinlichkeiten der überhaupt möglichen Fälle folgende sind:

4mal weiss	$\frac{1}{81}$
3mal weiss, 1mal schwarz . .	$\frac{8}{81}$
2mal weiss, 2mal schwarz . .	$\frac{24}{81}$
1mal weiss, 3mal schwarz . .	$\frac{32}{81}$
4mal schwarz	$\frac{16}{81}$

Wären dagegen 1 schwarze und 1 weisse Kugel, so erhielte man:

4mal weiss	$\frac{1}{16}$
3mal weiss, 1mal schwarz . .	$\frac{4}{16}$
2mal weiss, 2mal schwarz . .	$\frac{6}{16}$
1mal weiss, 3mal schwarz . .	$\frac{4}{16}$
4mal schwarz	$\frac{1}{16}$

Im zweiten Falle ist also die Wahrscheinlichkeit, dass gleichviel schwarze und weisse Kugeln gezogen werden, bedeutend grösser als im ersten; in demselben Verhältniss ist die zweite Voraussetzung wahrscheinlicher als die erste, oder als eine dritte, welche ein noch ungleicheres Verhältniss annähme, das deductiv entwickelt eine noch kleinere Wahrscheinlichkeit für die Gleichheit gäbe *).

---

*) Auf demselben Reductionsverfahren beruht es, dass wir nicht glauben wollen, es gehe mit rechten Dingen zu, wenn z. B. in einem Whistspiel jeder der Theilnehmer alle Karten einer Farbe erhielte. Abgesehen davon, dass in Folge der Art, wie gemischt und ausgegeben wird, dieser Fall allerdings noch unwahrscheinlicher ist, als die blosse Berechnung der möglichen Combinationen ergäbe, beruht unser Verdacht hier auf der Vergleichung zweier Voraussetzungen, von denen die eine das Resultat mit sehr geringer Wahrscheinlichkeit, die andere mit Gewissheit ergibt. Die letztere Voraussetzung ist die der absichtlichen

Wir begnügen uns die Grundzüge dieses Reductionsverfahrens hier aufzuzeigen; die Rechnung würde weiter lehren, dass, je grösser die Anzahl der Ziehungen, welche nur schwarze und weisse Kugeln ergeben, in desto stärkerem Verhältniss die Wahrscheinlichkeit wächst, dass die schwarzen und weissen Kugeln in der Urne dasselbe oder nahezu dasselbe Verhältniss zu einander haben, in welchem bei der Ziehung schwarze und weisse erscheinen, und dass also auf Grund sehr grosser Zahlen sehr wahrscheinliche Vermuthungen über die ihnen zu Grunde liegenden Voraussetzungen aufgestellt werden können.

Die Anwendung dieser Reduction für Probleme der inductiven Forschung wird uns später beschäftigen; hier ist nur festzustellen, dass auch die so berechnete Wahrscheinlichkeit von disjunctiven Hypothesen denselben Charakter der subjectiven Wahrscheinlichkeit hat, wie die unmittelbar aus Disjunctionen abgeleitete; und dass nur insoweit, als nebenher bestimmte Gesetze, etwa über den regelmässigen Wechsel der Bedingungen, welche die verschiedenen Fälle erzeugen, bekannt sind, dieser rein subjective Charakter eingeschränkt wird*).

Ordnung. Nach den allgemeinen Grundsätzen der Reduction ist diese Annahme die weit wahrscheinlichere.

*) Insbesondere ist dem Versuch gegenüber, den z. B. John Venn in seinem sonst lehrreichen und scharfsinnigen Buche The Logic of Chance (London 1876) gemacht hat, das Princip der Wahrscheinlichkeitsrechnung rein empirisch zu begründen, darauf hinzuweisen, dass auch grosse Zahlen, nach den Principien der Wahrscheinlichkeitsrechnung selbst, nur zufälligerweise die ursprünglichen disjunctiven Urtheile und die Wahrscheinlichkeiten, die sie geben, rein erkennen lassen. Berechnet man nemlich z. B. die Wahrscheinlichkeit, mit der bei 200 Würfen mit einer Münze 100mal Kopf und 100mal Schrift fallen wird, so ist sie ziemlich kleiner als die Wahrscheinlichkeit der benachbarten Fälle zusammen; der Schluss aus dem wirklichen Versuch würde also streng genommen nicht $1/2$ und $1/2$ für Kopf und Schrift ergeben, sondern nur Brüche, welche nahe bei $1/2$ liegen; so dass das fundamentale Verhältniss niemals mit Sicherheit direct aus den beobachteten Zahlen abgeleitet werden kann, sondern nur auf dem Wege der oben geschilderten Reduction, welche auf der subjectiven Auffassung der Wahrscheinlichkeit ruht.

Nachdem § 48 gezeigt hat, dass unmittelbar gewisse Urtheile, soweit sie nicht Aussagen unseres Selbstbewusstseins sind, nur unsere Vorstellungen als solche, nicht aber das einzelne Seiende betreffen können, ist das Gebiet der strengen Deduction auf diejenigen Urtheile eingeschränkt, in welchen wir es nur mit unsern eigenen, nach innerer Nothwendigkeit verlaufenden Thätigkeiten zu thun haben, und kann sich soweit ausdehnen, als wir in Axiomen dieser Nothwendigkeit bewusst werden. Das sind aber die Gebiete der Logik, der Arithmetik, der Geometrie, der Chronometrie (wenn dieser Ausdruck in diesem Sinne erlaubt ist) und der rein construierenden mathematischen Bewegungslehre; sobald aber die Behauptungen etwas Seiendes betreffen sollen, das über unser eigenes Selbstbewusstsein und das Gebiet construierender Begriffsbildung hinausliegt, verlässt uns das sichere Bewusstsein jener Nothwendigkeit, und damit ändern sich auch die Methoden, die unsere Urtheilsbildung bestimmen. Denn alle Urtheile, dass etwas sei, sind nur gültig, wenn wir allgemeine Regeln haben, nach denen ein Subjectives auf ein Seiendes hinausweist; die Frage ist, wie diese Regeln gefunden werden, und auf welche Weise wir ihrer gewiss werden können.

Das Gebiet der Zwecke und der darauf bezüglichen Urtheile, dass etwas sein soll, scheint andrerseits noch eine rein deductive Entwicklung zuzulassen. Denn hier ist die Gültigkeit der Sätze, dass etwas sein soll, zuletzt in uns selbst, in dem Bewusstsein unseres Wollens und seiner Nothwendigkeit gegründet; und es kann oberste ethische Axiome geben, welche ebenso von dem Gefühle der Evidenz begleitet sind wie die logischen Axiome; wie das dem Princip des Widerspruchs parallele Princip, dass man nicht Widersprechendes wollen soll, d. h. dass alle Zwecke unseres Wollens in sich übereinstimmen müssen, ohne Zweifel ein solches Axiom ist. Aber die Ethik eignet sich darum doch nicht zu einer rein deductiven Wissenschaft; denn ihre Untersätze können nicht aus blossen Begriffen oder der subjectiven Nothwendigkeit genommen werden; sofern sie eine practische Wissenschaft sein, ihr Sollen in ein Sein übergehen soll, sind die Gebiete der Anwendung realer Natur, und die Gültigkeit der Untersätze, durch

welche die Deduction fortschreitet, ist derselben Art wie die Gültigkeit der Sätze über Seiendes. So verhalten sich theoretische und practische Wissenschaft, welche sich auf das Sein erkennend und wollend beziehen, insofern entgegengesetzt, als dort die Schlusssätze gegeben sind, zu welchen die Prämissen gesucht werden, hier die Obersätze feststehen, während die Gewissheit der Untersätze erst zu gewinnen ist; insofern aber gleich, als sie rein deductive Behandlung aus Axiomen und Definitionen nicht zulassen. Es zeigt sich auch darin die Mittelstellung der Zweckbegriffe zwischen den construierenden und empirisch abstrahierten Begriffen.

Da unsere Urtheile, dass etwas sei, ursprünglich immer von dem unmittelbaren Selbstbewusstsein ausgehen, in welchem irgend eine Affection gesetzt ist, die wir auf ein Reales deuten, und das Seiende, das so Gegenstand unseres Glaubens ist, immer ein bestimmtes Einzelnes ist, muss die Untersuchung der Methoden, durch welche wir zur Erkenntniss des Seienden gelangen, von diesen fundamentalen Acten, d. h. von den Wahrnehmungsurtheilen ausgehen.

Noch ist eine allgemeine Erwägung anzufügen. Gehen wir davon aus, dass die werthvollsten Urtheile diejenigen sind, welche einem Subject ein möglichst specielles Prädicat beilegen, nicht bloss dasselbe einem weiten allgemeinen Begriff unterordnen, sondern auch die specielle Determination dieses Begriffs angeben, welche dem Subjecte zukommt; diejenigen ferner, welche nicht bloss die allgemeine Gattung der Folge nennen, welche aus bestimmten Voraussetzungen hervorgeht, sondern die Besonderung derselben in die möglich engsten Grenzen einschliessen (vergl. § 55, 1. I, S. 401): so sind auch die werthvollsten Obersätze von Deductionen solche, welche gestatten, für jeden Unterschied der unter dieselben fallenden Subjecte oder Voraussetzungen den zugehörigen Unterchied in dem aus dem Obersatz sich ergebenden Prädicate oder der sich ergebenden Folge abzuleiten.

Der Satz, dass in einem rechtwinklichen Dreieck dem grösseren Winkel auch die grössere Kathete gegenüberliegt, ist als Obersatz offenbar weniger werthvoll, als der Satz, dass

jede Kathete der Sinus des ihr gegenüberliegenden Winkels multipliciert mit der Hypotenuse ist; denn damit tritt an die Stelle eines Satzes, der das unbestimmte und eine endlose Zahl von specielleren Bestimmungen gleichmässig zusammenfassende »grösser« in der Voraussetzung wie in der Folge enthält, ein anderer, der für jeden Grössenunterschied des Winkels den zugehörigen Grössenunterschied der Seite genau bestimmt.

Solche Sätze sind da möglich, wo aus dem allgemeinen Begriffe seine Besonderungen sich von selbst als seine natürliche Entwicklung ergeben, und eine und dieselbe Relation zwischen den Gliedern der beiden Reihen möglich ist, in welche sich die zusammengehörigen Begriffe entfalten; also auf den Gebieten, in denen es sich um Zahlen oder Massverhältnisse von Grössen irgend welcher Art handelt.

Mit dem Ausdrucke »Formel« pflegen wir auf mathematischem Gebiete die hypothetischen Obersätze zu bezeichnen, welche für jeden Werth der unter einen allgemeinen Begriff fallenden Besonderungen den zugehörigen Werth der unter den andern fallenden angeben; ihr einfacher Ausdruck ist durch die allgemeinen Zeichen möglich, welche die ganze Reihe aufeinanderfolgender Werthe einer Zahl ausdrücken; ihre gewöhnliche Behauptung ist die Gleichheit des Werthes jedes Glieds einer Reihe mit einem andern Werthe, der in einer bestimmten arithmetischen Relation zu dem zugehörigen Werthe der andern Reihe steht. Der allgemeine Begriff, der dabei der Formel zu Grunde liegt, ist nicht der Begriff der Gleichheit, sondern der dieser constanten Relation; diese ist der allgemeine Ausdruck des Zusammenhangs, dem sich alle einzelnen Fälle unterordnen, oder mit dem hergebrachten Ausdruck, der Begriff der bestimmten Function, welche eine Variable von der andern ist.

Das einfachste Verhältniss zwischen den Grössenunterschieden, welche den specielleren Bestimmungen eines Grössenbegriffs A, und den Grössenunterschieden, welche denen des andern Begriffs B zukommen, ist das, dass gleichen Unterschieden der A gleiche Unterschiede der zugehörigen B entsprechen, d. h. das Verhältniss der Proportionalität;

der constante Quotient zwischen den Masszahlen der einen und der andern Grösse ist hier das allen verschiedenen Fällen gemeinsame, der sie verbindende Begriff.

Werden beiderlei Grössen mit demselben Masse gemessen, wie die Peripherie des Kreises und sein Durchmesser, so enthält dieser Quotient zugleich das Grössenverhältniss der Unterschiede, um welche die eine Grösse wächst, zu dem Grössenverhältniss der Unterschiede, um welche die andere wächst; die Formel für den Kreisumfang $p = d\pi$ oder $\frac{p}{d} = \pi$ enthält in dem Producte resp. dem Quotienten den allgemeinen Begriff der Proportionalität, in der Constante π aber das feste Verhältniss der Zuwächse der einen Grösse zu den Zuwächsen der andern.

Werden beide Grössen mit verschiedenem Masse gemessen, wie Zeit und Raum bei der Bewegung, so gibt die Constante die Zahl der Masseinheiten der einen Grösse an, um welche sie wächst, wenn die andere um die Einheit wächst, wie in der Formel für eine gleichförmige Bewegung $s = vt$ die Constante v die Zahl der räumlichen Einheiten enthält, die in der Zeiteinheit durchlaufen werden.

Die Bedeutung solcher Obersätze, welche für jeden Unterschied des Subjects den zugehörigen Unterschied des Prädicats, für jeden Unterschied in der Voraussetzung den zugehörigen Unterschied in der Folge zu entwickeln gestatten, wird besonders einleuchtend werden, wo es sich darum handelt, aus den wahrgenommenen Erscheinungen allgemeine Urtheile abzuleiten; denn der Name eines Gesetzes pflegt im strengsten und vollsten Sinn nur solchen allgemeinen Urtheilen gegeben zu werden, welche jede Unbestimmtheit des Prädicates oder der Folge ausschliessen, welche also den logischen Charakter der mathematischen Formel haben.

Vierter Abschnitt.

Die methodischen Principien der Bildung der Wahrnehmungsurtheile.

§ 86.

An die Bildung unserer Wahrnehmungsurtheile stellen die Zwecke des Denkens die Forderung objectiver Gültigkeit und erschöpfender Genauigkeit, sowohl in Beziehung auf die Beschreibung der einzelnen Dinge und Vorgänge, als in Beziehung auf ihre Zeit- und Ortsbestimmung.

Die methodische Bildung der Wahrnehmungsurtheile, die zunächst von der kunstlos entstandenen Beziehung unserer Empfindungen auf einzelne Dinge im Raume ausgeht, vollendet sich in der objectiv gültigen Bestimmung der einheitlichen Subjecte, welchen die Empfindungsqualitäten und die räumlichen und zeitlichen Verhältnisse als Prädicate beigelegt werden.

1. Der allgemeine Charakter unserer Wahrnehmungsurtheile ist, die in der Empfindung gegebene subjective Affection, die zunächst Gegenstand unseres unmittelbaren Selbstbewusstseins ist, auf ein seiendes Object zu beziehen. Die Ausführungen des § 47 haben gezeigt, dass zu der objectiven Gültigkeit dieser Beziehung allgemeine Gesetze erforderlich sind, nach welchen diese Beziehung stattfindet, nach denen insbesondere einerseits bestimmte Objecte vorausgesetzt werden, die den Empfindungen entsprechen, diesen Objecten ihre Stelle in der Zeitordnung, ihr Ort im

Raume angewiesen wird, und dass nur unter dieser Voraussetzung das Wahrnehmungsurtheil, das immer von einem rein individuellen Factum ausgeht, eine objective Gültigkeit beanspruchen kann. Die Methodenlehre hat also zu untersuchen, wie wir zu solchen allgemeinen Grundsätzen gelangen können, und was ihr logischer Charakter ist.

Die allgemeinen Zwecke unseres Denkens stellen nun aber an die Wahrnehmungsurtheile noch weitere Anforderungen. Wenn die Welt, die zu erkennen wir trachten, nur durch Wahrnehmung sich uns offenbart, so ist es mit dem Interesse unserer Erkenntniss gegeben, dass die Urtheile, in welchen wir unsere Wahrnehmungen aussprechen, den Gehalt der Sinnesempfindung so vollständig und genau als möglich ausdrücken, und dass nichts, was in unserem subjectiven Bewusstsein gesetzt ist, in der Formulierung des Urtheils verloren gehe; dass jeder Unterschied der Empfindung in dem begrifflichen Prädicate zur Geltung komme, und dieses keinerlei Unbestimmtheit mehr enthalte. Nicht um Subsumtion eines Gegebenen unter einen allgemeineren Begriff handelt es sich in diesem Gebiete, sondern im Gegentheil um die Specialisierung des Prädicats bis zu dem Punkte, dass keine Differenz mehr zwischen ihm und seinem Subjecte besteht. Die antike und die moderne Wissenschaft scheiden sich vielleicht in keinem Punkte deutlicher als darin, dass die Logik der Alten sich befriedigt bei der Subsumtion jedes Gegebenen unter einen allgemeinen Begriff, in welchem eine Reihe kleiner Unterschiede verschwinden; die thatsächlich geübte Logik der Neuern aber, der freilich die Theorie noch unvollständig gefolgt ist, die ganz bestimmte Besonderung dieses allgemeinen Begriffs verlangt, welche den individuellen Unterschied voll ausdrückt. Nach den Untersuchungen unseres ersten Abschnitts ist diese vollkommene Genauigkeit der Aussage da möglich, wo die begriffliche Fassung der Prädicate sie auf ein mathematisch darstellbares Continuum reduciert, und ihren Ausdruck durch das Mass gestattet; und insoweit möglich, als die Fähigkeit reicht, kleine Unterschiede wahrzunehmen und dem Masse zu unterwerfen.

2. Die Zwecke unseres Denkens stellen neben die Forderung der erschöpfenden Genauigkeit des Ausdrucks der Einzelwahrnehmungen zugleich die Rücksicht auf die extensive Vollständigkeit derselben. Damit ist auch für das Einzelne von Anfang an gefordert, dass es als ein Theil des Ganzen und in seinen wahrnehmbaren Beziehungen zu diesem betrachtet werde. Auch daraus folgt die Nothwendigkeit, für jedes Wahrnehmungsurtheil, das vollkommen sein soll, die Stelle des Wahrgenommenen in der Zeit wie im Raume zu bestimmen; und die Frage erhebt sich nach der Möglichkeit objectiv gültiger Zeit- und Raumbestimmungen. Nach § 46, 5 (I, S. 344 f.) sind schon die rein subjectiven Aussagen über die Thatsachen der Empfindung, wie sie in unserem Selbstbewusstsein gegeben sind, erst dann vollendet, wenn die in ihnen eingeschlossene Zeitbestimmung auf objective Weise vollzogen ist; eine weitere Frage ist dann das Verhältniss der Zeitbestimmungen der Objecte und ihrer Veränderungen zu der Zeit der subjectiven Empfindung. Die Raumbestimmungen aber fordern die Einreihung jedes Wahrnehmungsobjects in einen und denselben alles Seiende umfassenden Raum, und damit die Bestimmung seiner Lage zu allen andern Objecten.

3. Die methodische Vollendung muss sich auch hier an die immer schon kunstlos geübten Thätigkeiten anschliessen, und kann sich bei ihrem Beginne der Voraussetzungen, welche zunächst nach psychologischen Gesetzen entstehen, nicht entschlagen. Alle bewusste Bildung von Wahrnehmungsurtheilen findet die Gewohnheit schon vor, die Empfindungen auf einzelne Dinge, die an bestimmten Orten des Raumes sind und in der Zeit dauern, zu beziehen; sie tritt zunächst auf als Beschreibung einzelner Dinge, wie sie der Wahrnehmung gegeben sind, indem an die Stelle des unbestimmten Benennungsurtheils mit Hilfe irgend eines allgemeinen Prädicats die Analyse des Objects in seine einzelnen einfachen Eigenschaften, Thätigkeiten und Relationen tritt, um aus diesen möglichst bestimmt aufgefassten Elementen seine Vorstellung zu reconstruieren.

Geht die Beschreibung von Einheiten aus, die sich durch irgend welche Abgrenzung von selbst als Subjecte der Wahrnehmungsurtheile darbieten, so nöthigt dann die weitere Reflexion, den Begriff des Dings selbst genauer zu präcisieren, und nach den Methoden zu fragen, durch die eine sichere Bestimmung der Subjecte gefunden werden kann, von denen wir die Empfindungsqualitäten und die räumlichen und zeitlichen Verhältnisse als Prädicate aussagen.

4. Die methodischen Fragen, welche hier eintreten, sind nicht afficiert durch die schliessliche Entscheidung darüber, ob, was wir wahrnehmen, zuletzt nur Erscheinungen, oder reale, von unserem Vorstellen unabhängig existierende Dinge sind. Denn auch in Beziehung auf Erscheinungen gibt es objectiv und allgemein gültige Sätze nur, wenn es bestimmte Gesetze gibt, nach denen die individuelle Affection in ein objectiv und für alle gültiges Urtheil verwandelt werden kann. Wir präjudicieren also der Entscheidung über das Recht des Realismus oder Idealismus in keiner Weise, wenn wir zunächst von der gewohnten Voraussetzung ausgehen, dass reale Dinge in einem objectiven Raume und in objectiver Zeit existieren, und es sich nur darum handelt, aus der Art, wie sie dem Einzelnen erscheinen, ein für alle gültiges Urtheil über ihre objective Beschaffenheit und ihre realen Relationen zu bilden.

§ 87.

Schon die volle Bestimmtheit der rein subjectiven Aussagen über das, was in unserem Bewusstsein gesetzt ist, fordert die Beziehung unserer individuellen Zeit auf eine für alle gemeinsame und insofern objective Zeitordnung.

Eine solche kann, da die Beziehung eines individuellen Bewusstseins auf ein anderes nur durch äussere Empfindung möglich ist, sich nur an gemeinschaftliche äussere gleichzeitig eintretende Wahrnehmungen halten. Wiederholung

von solchen begründet zunächst eine gemeinsame Zeiteintheilung in Zeitabschnitte, die für alle gemeinsam sind.

Die volle Bestimmtheit der Zeitangabe erfordert aber ein Zeitmass. Ein solches kann bei der Unsicherheit subjectiver Zeitschätzung niemals direct, sondern nur mit Hülfe von hypothetischen Voraussetzungen über die Gesetze von Bewegungen hergestellt werden.

Der Gebrauch dieses Zeitmasses schon für die Zeitbestimmung subjectiver Vorgänge, noch mehr für die Zeitbestimmung der objectiven Vorgänge, deren Wahrnehmungen sie sind, fordert die Bestimmung des Verhältnisses der Zeit des Vorgangs zur Zeit der Wahrnehmung, und die Reduction der subjectiven Zeitfolge von Wahrnehmungen auf die objective Zeitfolge von Veränderungen der Dinge.

Diese Reduction gelingt nur durch Annahme von Causalgesetzen, welche die Empfindung als einen zeitlich bestimmten Effect objectiver Veränderung betrachten, deren Aufstellung zuletzt doch wieder nur dadurch möglich ist, dass bei continuierlichen Vorgängen die Succession der Empfindungen als entsprechend der Succession der Vorgänge angenommen wird.

Die Kantische Lehre, dass nur durch den Grundsatz der Causalität, nach dem die objectiven Vorgänge sich ihre Stelle in der Zeit bestimmen, eine objective Zeitbestimmung möglich sei, ist in dieser Fassung ungenau.

1. Fragen wir zunächst nach der Aufgabe der Zeitbestimmung unserer erzählenden Urtheile, sofern sie rein subjective Aussagen unseres unmittelbaren Selbstbewusstseins sind (§ 46, 5 I, S. 344 f.), so setzen sie die Beziehung unserer subjectiven Unterscheidung bestimmter Zeitpunkte und ihrer Intervalle auf eine für alle Individuen gleichmässig gültige Zeit voraus, fordern also die Reduction der individuellen Zeit auf eine gemeinschaftliche, und damit Elimina-

tion der subjectiven Differenzen in der Zeitschätzung.

So geläufig nemlich für jedes individuelle Bewusstsein die Vorstellung der Zeitfolge unserer inneren Ereignisse und die continuierliche Succession derselben in der Zeit ist, vermöge der sie eine Reihe bilden, in welcher jeder Bewusstseinsact seine Stelle zwischen anderen hat, so leicht wir ferner im Grossen und Ganzen längere und kürzere Zeitdauer, in der nächsten Umgebung unseres Jetzt wenigstens, unterscheiden, so wenig lässt sich diese unmittelbar mit unserem momentanen Bewusstsein verbundene Vorstellung zu einer in allen Theilen objectiv, d. h. hier zunächst für alle bewussten und denkenden Subjecte in gleicher Weise gültigen, weil nothwendigen, erheben. Wohl setzen wir für alle eine und dieselbe Zeit voraus, in der wir mit allen andern sind und leben, in deren Rahmen alle Bewusstseinsmomente aller nach bestimmter Ordnung der Gleichzeitigkeit und Folge eingereiht sind, eine und dieselbe Zeit, welche sich in dem Zeitbewusstsein eines Jeden spiegelt; aber wie sollen wir die Zeitvorstellung des Einen auf die des andern beziehen und mit ihr zur Vergleichung bringen?

2. Für unser rein subjectives Zeitbewusstsein ist der Ausgangspunkt immer das unmittelbare Jetzt, an welches die Erinnerung das nächst vergangene mit ziemlicher Sicherheit der Folge und Dauer der einzelnen Momente anreiht, das weiter zurückliegende mit abnehmender Gewissheit sowohl in Betreff des Vorher und Nachher, als in Betreff der einzelnen Intervalle; dieses Jetzt aber ist kein fester, sondern ein in der Zeit selbst unaufhaltsam fortgleitender Punkt, und wie dem Kopf des Kometen ein immer sich ändernder Schweif, folgt diesem beweglichen Jetzt eine immer sich anders gestaltende Kette von Erinnerungen.

Soll eine Gemeinsamkeit des Zeitbewusstseins hergestellt werden, so müssen vor allen Dingen feste, für Alle gemeinsame Punkte fixiert, das Jetzt des Einen mit dem Jetzt des andern zur Vergleichung und Deckung gebracht, und ein gemeinschaftliches Mass für die

Abstände des Vergangenen von der gemeinschaftlichen Gegenwart aufgestellt werden.

3. Solche Coincidenzpunkte können nur gefunden werden, wo wir gewiss sind, dass dasselbe Verschiedenen gleichzeitig zum Bewusstsein kommt, und so der Inhalt des einen Bewusstseins mit dem Inhalt des andern der Zeit nach verglichen werden kann; also, da die Beziehung des Bewusstseinsinhalts eines Subjects auf den eines anderen nur durch die äussere Welt hindurch möglich ist, so, dass ein für beide äusseres Phänomen gleichzeitig wahrgenommen wird. Allein eine einmalige Coincidenz würde die Reihe vorher und nachher wieder ohne Vergleichungspunkte lassen; für die fortschreitende Vergleichung ist nur durch Wiederholung solcher Coincidenzen gesorgt, die immer aufs Neue die subjective Zeitvorstellung des einen mit der des andern vergleichen lassen.

So sehen wir denn, dass periodisch wiederkehrende von allen überhaupt in Gemeinschaft stehenden wahrnehmbare äussere Phänomene die erste Basis eines gemeinschaftlichen Zeitbewusstseins werden, vor allem der Wechsel von Tag und Nacht, des Auf- und Untergangs der Sonne. Dadurch wird zunächst eine Zeiteintheilung in zählbare Abschnitte gewonnen, in denen die Theilpunkte übereinstimmend sind; und die nächste und natürlichste Verwendung dieser Eintheilung wäre, von dem gemeinschaftlichen Heute an rückwärts zählend die Tage oder Nächte zu bestimmen, in welche die übrigen erinnerten Erlebnisse eingetragen werden müssen, seien es individuelle, seien es gemeinschaftliche, die zu weiteren Vergleichungspunkten dienen. Denn bei der Endlosigkeit der Succession dieser Marken nach vorwärts und rückwärts gibt es keinen natürlichen Ausgangspunkt, als die Gegenwart. Aber dieses gleitende Heute ist nicht zum Ausgangspunkt einer festen und übereinstimmenden Zählung geeignet; daher wird nun zur Vorwärtszählung von irgend einem willkürlich gewählten durch irgend ein denkwürdiges Ereigniss bestimmten Ausgangspunkte fortgegangen. An den ursprünglichsten Zeittheil, den Tag, reihen sich dann die grösseren des Monats und des Jahres, die übrigens,

weil hier die Wechsel (der Mondphasen und der Jahreszeiten) allmählich sind, nur ein Motiv abgeben können, eine bestimmte Zahl von Tagen als Monat und Jahr zu einer höheren Einheit zusammenzufassen.

4. Reicht diese Zeiteintheilung des populären Kalenders dazu hin, die Zeitvorstellung der einzelnen Individuen wenigstens zur Uebereinstimmung in Betreff der Grenzen grösserer Abschnitte zu bringen, und bedarf es hiezu nur der Voraussetzung, dass Auf- und Untergang der Sonne gleichzeitig von allen wahrgenommen und die Tage übereinstimmend gezählt werden, so reicht sie, da es keine sichere und natürliche Theilung des Tages mehr gibt, zu der andern Aufgabe nicht aus, ein festes und allgemeingültiges Zeitmass zu liefern, das einerseits die Dauer der einzelnen Intervalle nach einheitlichem Massstabe zu vergleichen diente, andererseits in beliebig kleinen Intervallen als Theilen des Tages die einzelnen Zeitpunkte festzustellen ermöglichte; und damit beginnen die Schwierigkeiten der Chronometrie.

5. Dass das rein subjective Zeitmass schwankend und trüglich ist, lehrt uns tägliche Erfahrung; wir vermögen über die Gleichheit von Zeitabschnitten kein irgendwie sicheres und mit dem anderer übereinstimmendes Urtheil abzugeben. Und doch fordert die objective Bestimmung der Verhältnisse der Dauer verschiedener Bewusstseinszustände und die Fixierung jedes Moments in einer und derselben Zeit ein absolut festes Mass und absolut feste Ausgangspunkte der Messung; und diese sind uns durch die blosse populäre Zeiteintheilung in Tage noch nicht gegeben. Denn weder kann die Gleichheit der Tage irgendwie sicher unmittelbar erkannt werden — die Sonnentage sind ja in der That ungleich —, noch wäre auch mit der Gleichheit der Tage schon die Möglichkeit beliebiger Theilung gegeben, welche zu einem brauchbaren Masse erfordert wird.

Einen wirklichen Massstab der Zeit würde nur eine vollkommen gleichförmige Bewegung eines wahrnehmbaren Körpers abgeben, welche gestattete, die Zeiten, die wir nicht direct vergleichen können, an den durchlaufenen Räumen zu messen, die wir direct mit einem Massstab zur

Deckung zu bringen vermögen. Ob aber eine Bewegung gleichförmig sei oder nicht, kann niemals mit Sicherheit empirisch erkannt werden, da wir keine unmittelbare und untrügliche Gewissheit in der Gleichsetzung subjectiv geschätzter aufeinanderfolgender Zeitgrössen haben.

Denn bestimmt man eine gleichförmige Bewegung als eine solche, bei der in gleichen Zeiten gleiche Räume durchlaufen werden, so ist, um sie zu erkennen, bereits vorausgesetzt, dass wir die Gleichheit zweier Zeitabschnitte direct messen können *). Alle Mittel also, die wir haben und anwenden, um die Zeit zu messen, ruhen auf Annahmen, die nicht streng beweisbar sind; zuletzt auf der Annahme, dass die Rotationsgeschwindigkeit der Erde constant, also die Zeit von der Culmination eines Fixsterns bis zur andern dieselbe ist — auf der Annahme ferner von dem Isochronismus der Pendelschwingungen, welche unsere Uhren regulieren u. s. f. Denn wollte man einwenden, es sei ja streng bewiesen, dass Schwingungen desselben Pendels innerhalb gewisser Grenzen der Excursionsweite isochron sind, so ruht dieser Beweis unter anderem auf dem Galilei'schen Trägheitsprincip, das wiederum in keiner Weise empirisch demonstrierbar ist, schon weil es den Begriff der gleichförmigen Bewegung enthält. Die Ueberzeugung, dass wir in unsern Uhren und in unsern astronomischen Beobachtungen wirklich gleiche Zeiten messen, ruht zuletzt nur auf der Uebereinstimmung der Bewegungen, welche wir auf jene verschiedenen physicalischen Grundsätze hin erwarten, mit den wirklich beobachteten Bewegungen.

Es ist lehrreich, den Gang zu verfolgen, den die Wissenschaft hier gemacht hat. Die äussere Wahrnehmung gibt zuerst den Anlass zu dem Gedanken einer gleichförmigen Bewegung, indem der rohen subjectiven Schätzung etwa die Bewegung der Gestirne gleichförmig erscheint; dieser Gedanke wird zu mathematischer Schärfe ausgearbeitet, und dabei die

*) Vgl. C. Neumann, über die Principien der Galilei-Newton'schen Theorie. 1869. S. 14. — Liebmann, zur Analysis der Wirklichkeit. S. 86 ff.

Voraussetzung gemacht, dass die Gestirne in der täglichen Umdrehung sich mit absoluter Gleichmässigkeit bewegen; in dem Masse aber, als der hierauf gegründete Massstab überall angewendet wird, und Gesetze aufgestellt werden, welche die Zeitmasse von Bewegungen betreffen und deren Erfüllung an einem unter jener Voraussetzung angewendeten Massstabe gemessen wird, ergeben sich kleine Differenzen, und heutzutage wissen wir in der That nicht, ob die Rotationsgeschwindigkeit der Erde absolut constant ist oder nicht, und ob dem mathematischen Ideal irgend eine wirklich vorhandene Bewegung entspricht.

Somit führt schon die erste Aufgabe, die einer objectivgültigen Zeitbestimmung der Urtheile über unsere unmittelbaren inneren Erlebnisse darauf, dass sie höchstens annähernd gelöst werden kann. Der Gedanke einer einheitlichen Zeit, in der alles geschieht, und das Ideal der Theilung dieser Zeit in absolut gleiche Abschnitte liegt zu Grunde; aber Abschnitte dieser Zeit auf objectiv gültige Weise abzugrenzen gelingt nur durch äussere Wahrnehmung periodischer Veränderungen oder der successiven Oerter eines bewegten Körpers, und die Ueberzeugung, dass sie gleich sind, ruht auf einer Reihe von Annahmen und Voraussetzungen, die wir hinsichtlich der physicalischen Gesetze von Bewegungen machen, für deren Gültigkeit kein strenger Beweis möglich ist, die wir nur annehmen, weil sich aus ihnen die Thatsachen unserer Empfindung mit der grössten Wahrscheinlichkeit erklären.

Die besten Uhren zu construieren ist Sache der Technik und die Methoden der Controle ihres Ganges haben zuletzt auch nur die Aufgabe mit der grössten Wahrscheinlichkeit das Verhältniss ihrer Zeit zu der vorausgesetzten absoluten Zeit zu bestimmen. Uns legt aber die Thatsache, dass nur an äusseren Marken eine objectiv gültige Zeitmessung wenigstens annähernd möglich ist, neue Fragen vor.

6. Zunächst setzt der Gebrauch dieser Hülfsmittel der Zeitmessung voraus, dass der objective Vorgang, der irgend einen Zeitpunkt markiert, in der That vollkommen gleichzeitig von allen percipiert werde, und keine Differenz zwischen den Intervallen der subjectiven

Perception der periodischen Vorgänge und diesen selbst sei; und dann reduciert der Gebrauch dieser äusseren Hilfsmittel die Einreihung irgend eines Bewusstseinsmoments in die objective Zeitreihe auf die Aufgabe, ein Urtheil über die Gleichzeitigkeit zweier Vorgänge mit objectiver Gültigkeit zu vollziehen, beziehungsweise zu bestimmen, ob irgend eine Affection unseres Ich früher oder später als die Wahrnehmung eines objectiven Vorgangs — eines Glockenschlags, der Bewegung des Secundenzeigers von einem Strich zum andern u. drgl. eingetreten sei.

7. Nun scheint allerdings die Zeitfolge unserer Bewusstseinsmomente als solcher mit unmittelbarer Evidenz so gegeben zu sein, dass wir über das Vorher und Nachher, über die unvertauschbare Succession eines inneren Vorgangs B nach einem inneren Vorgang A unmittelbar gewiss sind, und unsere in einem Urtheil niedergelegte Wahrnehmung, dass für uns B auf A folgte, scheint als der einfache Ausdruck einer wirklichen subjectiven Thatsache genommen werden zu müssen. Niemand zweifelt an der Gültigkeit seines eigenen Urtheils, dass er den Blitz einer entfernten Kanone früher gesehen als er ihren Knall gehört, oder misstraut der Aussage eines andern, der solches behauptet; niemand glaubt sich darüber zu täuschen, dass er das erste Wort eines Satzes früher höre als das letzte; die Behauptung dieser Succession spricht die unmittelbare Wahrheit der Aussagen unseres Selbstbewusstseins an, die ein wirkliches Sein treffen. Und doch dürfen die Ereignisse, deren Reihenfolge wir bestimmen sollen, nur sehr nahe in der Zeit zusammenrücken, um unser Urtheil unsicher zu machen. Die Thätigkeiten der aufeinanderfolgenden Perceptionen und der urtheilenden Vergleichung derselben, die zugleich vor sich gehen sollen, stören und verwirren sich, zumal wenn die Perceptionen, über deren Gleichzeitigkeit oder Succession geurtheilt werden soll, verschiedenen Sinnesgebieten angehören oder in verschiedenen Reihen liegen.

Bestünde das, was Gegenstand unseres Bewusstseins ist, aus einer einfachen Reihe von subjectiven Vorgängen, und ginge ihre Auffassung, die sie in einem Zeitganzen zusammen-

fasst, getrennt und ohne sie zu kreuzen neben her, wie die Thätigkeit eines Zuschauers, der das Spiel dessen, dem er zuschaut, in keiner Weise beeinflusst, dann wäre mit der unmittelbaren Auffassung auch jedem Ereigniss seine Stelle in der Zeit angewiesen. Aber die Aufgabe ist verwickelter. Denn nicht in dieser einfachen Linie verläuft unser inneres Geschehen; gleichzeitig verlaufen mehrere unterscheidbare Reihen; unser Sehen hört nicht auf, während wir gleichzeitig hören, und das Hören geht fort, während wir mit Bewusstsein Gesehenes und Gehörtes zu vergleichen trachten. Die Unsicherheit, die wir zuweilen empfinden, legt uns die Frage vor, ob unser vergleichendes Urtheil im Stande ist, auch die Gleichzeitigkeit jedes Moments einer Reihe mit jedem Moment der andern Reihe untrüglich zu erkennen, und beide in der richtigen Folge auf der Einen Linie der Zeit aufzutragen; zumal wenn die zu vergleichenden Momente selbst wieder *zusammengesetzte Acte* sind, wie z. B. die Wahrnehmung der Coincidenz zweier Raumpunkte, des Zeigers einer Secundenuhr mit einem bestimmten Strich, des Bilds eines Sterns im Fernrohr mit dem Faden.

Wir lassen die *psychologischen Fragen* bei Seite, zu denen das Verhältniss einer immer intermittierenden bewussten Vergleichung, die vielleicht erst hinterher das schon Geschehene erfassen muss, zu dem subjectiven Gegenstand der Vergleichung (den verschiedenen Perceptionen) Anlass gibt, und deren nähere Untersuchung den Satz von der unmittelbaren Gewissheit unserer Aussagen über uns selbst einzuschränken droht. Denn sie sind für unsere Zwecke zunächst unfruchtbar. Käme in der That kein Urtheil darüber zu Stande, ob A früher als B oder gleichzeitig mit B war, so wäre eben diese Ungewissheit das letzte psychologische Factum, auf das wir nichts weiter bauen können; entscheidet unser Urtheil, dass A früher als B war, so hilft es nichts, seine Richtigkeit nachher anzuzweifeln; wir müssen es als dieses momentane Factum gelten lassen und annehmen, dass in der That A vor B zum Bewusstsein kam, wenn wir auch vielleicht etwas anderes erwartet hatten.

Das Interesse dieser Schwierigkeit liegt ja zunächst nicht

darin, dass die Beziehung unserer bewussten Vergleichung zu rein inneren Zuständen untersucht wird, sondern darin, dass es gilt, aus der Gleichzeitigkeit oder Zeitfolge subjectiver Vorgänge die Gleichzeitigkeit oder Zeitfolge eines objectiven Geschehens zu erkennen; und diese ganze heikle Frage wäre der Psychologie wohl kaum erwachsen, wenn nicht in der Beurtheilung des Zeitverhältnisses objectiver Vorgänge Differenzen verschiedener Beobachter unter sich, und Differenzen ihrer Angaben mit dem, was man aus andern Gründen annehmen musste, zu Tage getreten wären. Die sogenannte persönliche Differenz der Astronomen hat auf diesen Punkt aufmerksam gemacht; es ergab sich, dass die Angaben verschiedener Beobachter über die Zeit, in der ein Stern das Fadenkreuz des Fernrohrs passierte, von einander abwichen; die nähere Untersuchung ergab, dass auch für einen und denselben Beobachter Schwankungen eintreten, die beweisen, dass das Verhältniss der subjectiv aufgefassten Folge von Perceptionen in keiner festen Beziehung zu dem Verhältniss der Folge der Vorgänge steht.

8. Dies führt zunächst auf die allgemeinere Frage, in welcher Weise wir aus der subjectiven Zeitfolge der Empfindung äusserer Vorgänge zu objectiv gültigen Urtheilen über die Zeitfolge dieser Vorgänge selbst gelangen können.

Die Voraussetzung, von der die ungeschulte Wahrnehmung zunächst bei der Beziehung der Empfindungen auf äussere Dinge ausgeht, ist die, dass etwas Aeusseres in demselben Moment sei und geschehe, in welchem wir es wahrnehmen, dass also die Zeitfolge des Geschehens mit der Zeitfolge unserer Wahrnehmungen Punkt für Punkt zusammenfalle. Was wir sehen, ist in dem Augenblick, in dem wir es sehen, so beschaffen wie wir es sehen und an dem Orte, an dem wir es sehen; was wir hören, tönt in dem Augenblick, in dem wir es hören; was wir fühlen, berührt uns in demselben Momente, in dem wir es fühlen.

Aber schon die grobe Beobachtung des täglichen Lebens zerstört diese Voraussetzung dadurch, dass sie auf Wider-

sprüchen ertappt wird. Wer neben einer Kanone steht, sieht den Blitz und hört den Schall in unmittelbarer Folge; wer davon entfernt ist, für den sind Sehen und Hören durch eine Zwischenzeit getrennt. Oder sie widerspricht anderen Annahmen; die Verfinsterung der Jupiterstrabanten wird bald früher, bald später gesehen, als ihre aus allgemeinen Voraussetzungen erschlossene regelmässige Bewegung erwarten lässt, und so nöthigt die allmähliche Fortpflanzung des Schalls und die des Lichts zu Reductionen unserer unmittelbaren Wahrnehmung; und nehmen wir noch die Beobachtungen über die Leitungsgeschwindigkeit in den Nerven hinzu, so ergibt sich auf allen Punkten eine zeitliche Differenz zwischen den Zeiten der Perception und den Zeiten des percipierten Vorgangs, und die Unmöglichkeit, ohne weitere Hilfsmittel mit objectiver Gültigkeit nicht bloss die subjectiven Sensationen, sondern den Vorgang, dem sie entsprechen, in eine Zeitfolge zu bringen, insbesondere ihr Verhältniss zu den die Zeit messenden Vorgängen zu bestimmen.

9. Wenn man die Art und Weise betrachtet, wie diese subjectiven Differenzen ausgeglichen und eine Reduction der Zeit der Wahrnehmung auf die objective Zeit des Hergangs bewerkstelligt wird, so könnte man darin auf den ersten Blick eine Bestätigung des Kantischen Satzes finden, dass nur durch den Begriff der Causalität und den daran sich schliessenden Grundsatz, dass alles, was geschieht, etwas voraussetzt, worauf es nach einer Regel folgt *), eine objective Zeitbestimmung möglich sei, während die blosse Ordnung der Wahrnehmungen nur subjective Bedeutung habe, und kein objectives Urtheil möglich mache, dass B dem A in der Zeit folge.

Denn jene Reduction, durch welche die subjectiven Differenzen der Zeitangaben ausgeglichen werden, geht zunächst darauf zurück, dass zwischen dem objectiven Vor-

*) in der Fassung der 1. Ausgabe, während bekanntlich die zweite abweichend den Grundsatz so formuliert: Alle Veränderungen geschehen nach dem Gesetze der Verknüpfung der Ursache und Wirkung.

gang und der subjectiven Empfindung ein Causalverhältniss hergestellt, jener als Ursache von dieser aufgefasst wird; die nähere Bestimmung der Art und Weise, in welcher die objective Ursache die subjective Empfindung wirkt, enthält die *Zeitdifferenz* mit, welche — in Folge der Leitung des Lichts und Schalls durch die Medien und in Folge der Leitung des peripherischen Eindrucks durch die Nerven — zwischen Vorgang und bewusster Empfindung verstreicht, und zeigt die wechselnde Grösse dieser Zeitdifferenz abhängig von der wechselnden Entfernung und von individuellen Dispositionen. Auf diesem Causalverhältniss ruht es, dass wir bei bekannter Entfernung aus dem Zeitpunkt, in welchem ein Schuss gehört wird, rückwärts den Zeitpunkt berechnen können, in dem er abgefeuert wurde; und ebenso ruht es auf diesen Causalverhältnissen, dass wir aus der Zeitdifferenz zwischen der Wahrnehmung des Blitzes und dem Hören des Knalls die Entfernung der Kanone und zugleich die wahre Zeit des Ereignisses wenigstens mit annähernder Genauigkeit feststellen. Und fragen wir weiter, wodurch denn die persönliche Differenz der Astronomen genau festgestellt und reductionsfähig gemacht wird, so geschieht es dadurch, dass durch *künstliche Vorrichtungen* ein Schall in dem Moment hervorgebracht wird, in welchem eine sichtbare Marke einen bestimmten Punkt erreicht, um nun mit diesem objectiven Thatbestand, dessen wir auf Grund von *mechanischen Gesetzen* sicher sind, die subjective Auffassung zu vergleichen; die *Causalzusammenhänge der Mechanik des Apparats* geben uns die genauen objectiven Zeitverhältnisse des sichtbaren und des hörbaren Vorgangs; dieser *kann* nicht vor jenem eintreten, weil seine Hervorbringung von der Bewegung des Zeigers zu einem bestimmten Punkt causal abhängig ist. Oder um dasselbe durch ein populäreres Beispiel zu illustrieren: wenn ein Zuschauer von der Ferne das Exercieren eines Bataillons verfolgt, so sieht er übereinstimmende Bewegungen desselben plötzlich eintreten, ehe er die Commandostimme oder das Hornsignal hört; aber aus seiner *Kenntniss der Causalzusammenhänge weiss er*, dass die Bewegungen die Wirkung des gehörten Com-

mandos sind, dieses also jenen objectiv vorangehen muss, und er wird sich sofort der Täuschung bewusst, die in der Umkehrung der Zeitfolge in seinen Perceptionen liegt.

Nur ein Verhältniss also, vermöge dessen ein Ereigniss als Ursache einem andern als Effect seine Stelle in der Zeit bestimmt, in dem es nach einer Regel das Eintreten desselben in zeitlicher Folge nothwendig macht, scheint überhaupt eine objectiv gültige Zeitbestimmung möglich zu machen; nur soweit ich weiss, dass A die Ursache von B ist, kann ich mit Sicherheit sagen, dass A dem B vorangeht, mag nun in meiner subjectiven Empfindung A gleichfalls vorangehen, oder gleichzeitig mit B sein, oder ihm folgen. Nur weil ich weiss, dass meine Empfindung Wirkung einer Veränderung des Objects ist, muss der Blitz leuchten, ehe ich ihn sehe, die Glocke angeschlagen sein, ehe ich sie höre.

10. Allein dieser Auffassung steht ebenso einleuchtend entgegen, dass ich die concreten Causalzusammenhänge und Causalgesetze nur dadurch zu finden vermag, dass ich wahrnehme, wie regelmässig A dem B vorangeht; alle Erkenntniss der Causalverhältnisse in der wirklichen Welt geht zuletzt auf Wahrnehmung zeitlich zusammenhängender Veränderungen zurück, bei denen die Thätigkeit der Ursache zeitlich früher ist, als die bewirkte Veränderung des Gegenstands, auf den sie wirkt. Niemand würde darauf kommen, den Blitz mit dem Donner in den Zusammenhang von Ursache und Wirkung zu bringen, wenn er nicht regelmässig den Blitz dem Donner vorangehen sähe; der Glaube an die einfachsten wie die compliciertesten Causalzusammenhänge ruht zuletzt darauf, dass eine objective Succession von A und B feststand, ehe wir die Ueberzeugung gewinnen konnten, dass A Ursache von B sei. Somit stehen wir vor einer Antinomie; um einen Causalzusammenhang, eine Regel, wonach B auf A folgt, festzustellen, müssen wir mit objectiver Gültigkeit behaupten können, dass B dem A folgte; um aber dies mit objectiver Gültigkeit zu behaupten, müssen wir einen Causalzusammenhang zwischen A und B erkannt haben.

11. Wie kommen wir aus diesem Widerspruch heraus?

Wo liegen zuletzt die sicheren Principien, die uns in der Feststellung objectiver Zeitverhältnisse leiten? Eine genauere Prüfung der Kantischen Ausführung bringt vielleicht Licht in dieses Dunkel.

Zuerst hat nemlich Kant offenbar die Behauptung überspannt, dass alle Wahrnehmung eines Manigfaltigen jederzeit successiv sei, und demnach, sofern es sich bloss um die subjective Apprehension handle, die Wahrnehmung gleichzeitig existierender Theile eines Objects von der Wahrnehmung aufeinanderfolgender Begebenheiten sich nicht unterscheide. Es trifft nicht zu, dass die Wahrnehmung der Theile eines Hauses in demselben Sinne successiv sei, wie die Wahrnehmung der verschiedenen Oerter eines den Strom hinabgleitenden Schiffes. Denn eine räumliche Auffassung eines ausgedehnten Objects wäre ja überhaupt nicht denkbar, wenn nicht eine Manigfaltigkeit unterscheidbarer Theile im strengsten Sinne zugleich gesehen würde; wollte man dieses Sehen auch nur auf die Stelle des deutlichsten Sehens, die Mitte des Gesichtsfelds, einschränken, so wird doch hier schon eine Fläche gesehen, also eine Mehrheit unterscheidbarer Theile dieser Fläche zugleich wahrgenommen. Bei der Leichtigkeit ferner, in welcher auch in den seitlichen Partieen des Sehfelds Bewegungeu der Objecte auffallen, ist auch, wo der Blick über die einzelnen Theile eines Hauses wandert, etwa ein Fenster nach dem andern fixiert, doch das Urtheil darüber, dass die ganze Fläche in Ruhe ist, ein vollkommen sicheres; die Theile, welche durch die Bewegung des Auges in die seitlichen Gebiete des Sehfelds rücken, entschwinden darum nicht unserer Wahrnehmung, und die Succession betrifft in der That nur die Unterschiede des deutlicheren und weniger deutlichen Sehens, die wir, geleitet durch die Bewegungsempfindungen unseres Auges, auf die Bewegung unseres Blicks, und nicht auf eine Veränderung des Objects beziehen. Somit wird bei der Betrachtung eines ruhenden Objects die dauernde unveränderte Lage seiner Theile zu einander wahrgenommen und das subjective Bewusstsein des Zeitverlaufs drückt sich nur in dem

Urtheile aus, dass das Object meiner Wahrnehmung ein unverändert dauerndes ist, also gar keine Veranlassung gibt, in ihm selbst ein Vor oder Nach zu unterscheiden, weil der spätere Inhalt des Wahrgenommenen keine Differenz von dem früheren zeigt. Anders aber, sobald in dem Objecte eine Lageveränderung seiner Theile eintritt. Sehen wir in dem Beispiele Kants ein Schiff den Strom hinabgleiten, so setzt sich unser Bild jetzt aus der ruhenden Umgebung und dem innerhalb derselben bewegten Objecte zusammen; wir haben das unmittelbare Bewusstsein der continuierlichen Succession verschiedener Oerter des Schiffes in dem Gesammtbilde, wachsender Entfernung desselben von dem einen, wachsender Annäherung an den andern Gegenstand; die folgende Wahrnehmung ist von der vorangehenden nicht bloss überhaupt verschieden, wie die Wahrnehmung eines ganz andern Gegenstands wäre, sondern theils gleich, theils verschieden; und darum wird jetzt die Succession als eine im Object der Wahrnehmung vor sich gehende aufgefasst. Kants Satz: Jede Apprehension einer Begebenheit ist eine Wahrnehmung, welche auf eine andere folgt, ist darum ungenau, weil sie nicht sagt, dass wo wir eine Begebenheit, ein Geschehen, eine Veränderung wahrnehmen, der Inhalt der folgenden Wahrnehmung von dem der früheren in der räumlichen Configuration oder der Qualität und Intensität der Empfindung derselben Objecte verschieden ist; denn wenn ich mich in einer Landschaft um 180° drehe, so folgt auch die Wahrnehmung des westlichen Horizonts der des östlichen, aber ich habe damit keine Apprehension einer Begebenheit, weil die zweite Wahrnehmung eine vollkommen neue ist. Kant müsste sagen: Jede Apprehension einer Begebenheit ist eine Wahrnehmung, welche auf eine andere, theils von ihr verschiedene, theils mit ihr identische, mit dem Bewusstsein sowohl dieser Verschiedenheit als dieser Identität folgt.

Nun ist, sobald wir überhaupt unsere Wahrnehmungen auf ein ausser uns seiendes Object beziehen, nothwendig auch die Succession unserer verschiedenen Wahrnehmungen zunächst auf eine successive Verschiedenheit des Objects zu beziehen; und wo die Verschieden-

heit eine ganz continuierliche ist, wie wenn ein und derselbe Körper sich durch unser Sehfeld bewegt, da sind wir auch der objectiven Succession vollkommen in dem Sinne sicher, dass das später Wahrgenommene auch später war, in dem Objecte dieselbe Zeitfolge verschiedener Zustände eintrat, wie in unserer Wahrnehmung. Wenn ich das Schiff den Strom hinabgleiten sehe, so ist es mit der Beziehung meiner Wahrnehmungen auf Objecte überhaupt nothwendig gegeben, dass ich annehme, die Zeitfolge der wahrgenommenen Oerter sei die Zeitfolge der wirklichen Oerter, und nicht etwa es sei in Wirklichkeit das Schiff stromaufwärts gefahren, so dass ich seinen ersten Ort zuletzt, seinen letzten zuerst wahrgenommen hätte. Auf dieser Voraussetzung beruht alle unsere Orientierung in den objectiven Zeitverhältnissen und zuletzt auch in den Raumverhältnissen; will man eine ausdrückliche Bestätigung dafür, so liegt sie in der Uebereinstimmung der Succession der wahrgenommenen Bewegung unserer Glieder mit der Succession der subjectiven Willensacte, die sie in Bewegung setzen.

Freilich, eine absolute Nothwendigkeit dieser Voraussetzung lässt sich nicht nachweisen, so wenig als es überhaupt eine absolute Nothwendigkeit gibt, unsere Wahrnehmungen auf ein Sein zu beziehen; die Gewissheit, mit der wir die wahrgenommenen Bewegungen als objectiv in demselben Sinne der Zeitfolge geschehende betrachten, ruht zuletzt eben nur auf der Uebereinstimmung aller derartiger Zeitbestimmungen, die wir z. B. durch verschiedene Sinne gewinnen, untereinander und mit der rein subjectiven Zeitauffassung; die gesehene Bewegung meines Arms, die gefühlte und die gewollte stimmen überein.

12. Entwickeln wir dann diese Voraussetzungen weiter, mit Zuhilfenahme der Auffassung, dass unsere subjectiven Empfindungen Wirkungen der Objecte sind: so bestimmt sich die Voraussetzung der Art ihrer Wirkung dahin, dass die Wirkung des späteren Zustands später erfolgt, als die des früheren; und da in der Genesis des Begriffs der Wirkung eben die zeitliche Continuität der Wirkung der Ursache und der Hervorbrin-

gung des Effects liegt, so ist auch diese Annahme mit dem Begriff der Wirkung selbst nothwendig.

Nur sofern jetzt die Wirkung nicht nothwendig eine unmittelbare, sondern durch Medien und Nervenleitung vermittelte ist, ergibt sich die Möglichkeit, dass die einzelnen Zeitpunkte der objectiven Bewegung und die einzelnen Zeitpunkte der wahrgenommenen Bewegung nicht coincidieren; aber sobald wir es mit einem einzigen stetig sich verändernden Objecte zu thun haben, muss wenigstens die Reihenfolge der Successionen dieselbe sein.

Von dieser Auffassungsweise aus zeigt sich dann, dass eine objectiv gültige Bestimmung der zeitlichen Reihenfolge der Stadien a, b, c, d einer continuierlichen Veränderung unter der Voraussetzung möglich ist, dass die Folge meiner Wahrnehmungen der Folge der Veränderungen des Gegenstandes nach einer Regel entspricht; dass nicht eine Reihe von Wahrnehmungen a b c d, die ich in dieser Folge habe, unter ganz denselben Bedingungen einem Andern in der Folge d b c a oder irgend einer andern erscheinen kann. Diese Regeln selbst lassen sich aber wieder nur unter der ursprünglichen Annahme feststellen, dass wir im Stande sind, zuerst Successionen mit objectiver Gültigkeit wahrzunehmen, um aus ihnen die Regeln abzuleiten; die Bewegung meiner Hand vor das Auge und ihr Sehen folgen sich unmittelbar, und daraus erscheint die Gegenwart der Hand als Ursache des Sehens.

Sind erst durch Vergleichung solche Regeln, nach denen die Zeit der Wahrnehmung von der Zeit des Vorgangs bestimmt wird, also z. B. die Gesetze der Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Schalls und des Lichts gefunden, dann lassen sich auch nicht-continuierliche Veränderungen auf objectiv gültige Weise einreihen, das Zeitverhältniss einer Gesichtserscheinung und eines Glockenschlags u. dgl. feststellen, und alle wahrgenommenen Vorgänge in eine Zeitfolge bringen.

Die Feststellung der Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Schalls z. B. geht zunächst davon aus, dass das Hören eines Schalls als Wirkung des Schlags auf eine Glocke aufgefasst

wird, wegen der unmittelbaren, sich immer wiederholenden Continuität der Vorgänge, wenn ich sie in nächster Nähe ausführe; der unmittelbaren Succession der Gesichtswahrnehmung des Hammers, der an die Glocke schlägt, und des Schalls bin ich ohne Weiteres sicher, und dies ist die Basis, auf der ich überhaupt einen Causalzusammenhang aufstelle; aber die Thatsache, dass der Schlag immer später nach der gesehenen Berührung gehört wird, je weiter ich mich entferne, lässt mich jetzt finden, dass die Wirkung auf das Ohr von der Entfernung in bestimmtem Verhältnisse abhängig ist, während eine derartige Verzögerung der Gesichtswahrnehmungen mir nirgends begegnet; damit ist ein Mittel gegeben, die gehörten Schläge in die Reihe der Gesichtswahrnehmungen objectiv gültig einzureihen.

13. Nicht also in dem, was einer äusseren Begebenheit Wahrnehmbares vorangeht, muss, wie Kant will, »die Bedingung zu einer Regel liegen, nach welcher jederzeit und nothwendigerweise diese Begebenheit folgt«; sondern in dem Vorangehen einer Begebenheit vor einer andern muss die Bedingung zu der Regel liegen, dass die Apprehension der zweiten der der ersten folgt, oder vielmehr allgemeiner, aus dem Zeitverhältniss zweier Begebenheiten und dem Gesetze, nach welchem der Zeitpunkt der Wahrnehmung derselben durch den Zeitpunkt ihres Eintretens bestimmt ist, muss das zeitliche Verhältniss ihrer Apprehensionen folgen.

Die Correcturen, welche wir anbringen, um die subjective Zeit der Wahrnehmung auf die objective Zeit des Vorgangs zu reducieren und die individuellen Differenzen der Zeit der Wahrnehmungen auszugleichen, betreffen also nicht direct die Causalbeziehung der wahrgenommenen Vorgänge untereinander, sondern die Gesetze, nach denen unsere Wahrnehmungen in ihrer Zeitfolge vom Object entweder für alle Menschen gleich, oder für verschiedene verschieden bestimmt sind. Wenn ein Beobachter in der Nähe einer Thurmuhr und der andere in der Nähe einer Kanone 3000 Fuss davon aufgestellt ist, und die Kanone objectiv gleichzeitig mit dem ersten Glockenschlage abgefeuert wird, so hört der erste den Schuss zugleich mit dem 4ten Glockenschlage, der zweite

aber den ersten Glockenschlag erst 3 Secunden nach dem Schuss; weder der eine noch der andere hat das Recht, die Succession seiner Wahrnehmungen für eine Succession im Object zu halten, bis er weiss, nach welcher Regel Töne aus verschiedener Entfernung successiv wahrgenommen werden; diese Regel der Folge des Vorgangs und seiner Wahrnehmung wird erfordert, um aus den subjectiven Differenzen den objectiven Vorgang herzustellen; aber absolut unnöthig ist es, dass der Schuss auf den Glockenschlag nach einer Regel folge; sonst könnte niemals ein zufälliges zeitliches Succedieren zweier Vorgänge festgestellt werden.

Ebenso, wenn ein astronomischer Beobachter den Durchgang eines Sterns durch das Fadenkreuz eine Secunde später angibt, als der andere, so wird diese Differenz ausgeglichen durch die Feststellung des Gesetzes, nach welchem für beide die Zeitfolge objectiver Vorgänge in ihrem Bewusstsein sich reflectiert; aber zwischen dem Durchgang des Sterns durch das Fadenkreuz und dem Schlag der Secundenuhr besteht kein Causalzusammenhang.

Wir können also nicht glauben, dass es »ein unentbehrliches Gesetz der empirischen Vorstellung der Zeitreihe sei, dass die Erscheinungen der vergangenen Zeit jedes Dasein in der folgenden bestimmen«; vielmehr ist die empirische Vorstellung der Zeitreihe in unserem unmittelbaren Bewusstsein unserer inneren Vorgänge gegeben und absolut gewiss, und die Reihenfolge unserer Bewusstseinszustände, die doch auch Erscheinungen des inneren Sinnes sind, ist die ursprüngliche Erfüllung der Zeit, bei der von einem Unterschiede zwischen bloss subjectiver und objectiver Zeitfolge so wenig die Rede sein kann, als von einer Regel, nach welcher jeder Bewusstseinsmoment den folgenden bestimmt; von dieser Basis gehen wir aus, um zu fragen, welche objective Ordnung in den Ursachen unserer inneren Vorgänge die Gesetze nothwendig machen, nach welchen diese von den Objecten der äusseren Anschauung erzeugt werden.

14. Diese unmittelbare Gewissheit würde mir nur bestätigt, wenn ich dazu käme, alle Ereignisse in der Welt als einen nothwendigen Causalverlauf, jeden Moment als noth-

wendige Folge des vorangehenden zu begreifen; ich würde dann die Nothwendigkeit der Zeitfolge einsehen, die ich jetzt nur als factische anerkenne. Die vollendete Erfahrungswissenschaft setzt jeden Gesammtzustand der Welt als nothwendige Folge des nächstvorangehenden; aber um zu ihr zu gelangen, ist schon vorher die Erkenntniss der Zeitfolge nöthig, die auf der Voraussetzung beruht, dass das objectiv continuierlich succedierende auch successiv wahrgenommen werde. In der That deutet auch Kant an, dass wir nur voraussetzen, jedem Ereigniss sei seine Stelle in der Zeit angewiesen; diese Voraussetzung hilft aber schlechterdings nicht, seine Stelle in der Zeit zu erkennen.

Nur soviel muss Kant zugegeben werden: Ist eine objective Zeitbestimmung nur unter Voraussetzungen möglich, welche die Folge der subjectiven Auffassung als gesetzmässige Folge der Zeitfolge der Ereignisse darstellen, so müssen diese Voraussetzungen selbst wieder sich gefallen lassen, mit den auf Grund derselben erschlossenen Causalgesetzen der Erscheinungen zu harmonieren, und selbst nur als ein Theil der Causalgesetze zu gelten, durch welche wir den Ablauf der Vorgänge zu deuten und als nothwendig zu erkennen streben. Denn sofern unsere eigene Wahrnehmung nur als ein Theil des allgemeinen Causalzusammenhangs und von diesem in manigfaltiger Weise bedingt betrachtet werden muss, ist das Ziel unserer Forschung, das, was in unsere Wahrnehmungen eingeht, als ein Resultat einer alle Ereignisse verknüpfenden Gesetzmässigkeit darzustellen; und so können allerdings in Beziehung auf einzelne Werthe Correcturen eintreten, obgleich die Basis, auf die wir uns stützen, objective Gültigkeit ansprechen muss, ehe wir überhaupt zu der Aufstellung allgemeiner Causalgesetze weiter gehen können.

Und ebenso steht fest, dass, soweit es nicht gelingt, absolut feste Gesetze über die Zeitverhältnisse der Wahrnehmungen zu den Vorgängen aufzustellen — und kleine subjective Schwankungen finden ja auch bei den geübtesten Beobachtern statt — auch ein absolut gewisses Mass nicht möglich ist.

Ebendarum haben die Schwierigkeiten, welche einer sicher

reducierbaren subjectiven Beurtheilung der Gleichzeitigkeit von Wahrnehmungen entgegenstehen, die in verschiedenen Reihen liegen, wie die Gesichtswahrnehmung eines Signals und die Gehörempfindung eines Schalls u. dgl. dazu geführt, dass, wo es immer möglich ist, selbstregistrierende Apparate construiert werden, in welchen auf einer gleichmässig bewegten Fläche beide Reihen von Vorgängen ihre sichtbaren Marken hinterlassen. Denn wir vertrauen der zeitlichen Gleichmässigkeit der Causalzusammenhänge in den Apparaten mehr als der Gleichmässigkeit der Wirkungen äusserer Objecte auf unsern Nervenapparat und unser Bewusstsein; an die Stelle der Vergleichung flüchtig vorübergehender Zeitmomente treten dann ruhende räumliche Objecte als Gegenstand der Beobachtung, und die Aufgabe, die Lage des Zeitpunkts einer Wahrnehmung zwischen den Zeitpunkten anderer Wahrnehmungen zu bestimmen, wird auf die weit leichtere, mit äussern Hülfsmitteln auszuführende reduciert, die Lage eines Raumpunktes zwischen andern festzustellen. Dieselben Vorkehrungen dienen dazu, Zeitunterschiede festzustellen, die jenseits der Grenzen unserer Unterscheidungsfähigkeit liegen. Das Vertrauen in die Zuverlässigkeit selbstregistrierender Apparate ruht aber zuletzt auf dem Vertrauen in die objective Gültigkeit mechanischer Gesetze; diese selbst sind wiederum auf dem Wege der Induction aus den Wahrnehmungen gewonnen, und so weist jede einzelne Zeitbestimmung auf einen Hintergrund ganz allgemeiner Prämissen, deren logischer Charakter in der Lehre von der Induction genauer gezeigt werden muss; es sind zuletzt Hypothesen, aus denen unsere Wahrnehmungen mit übereinstimmender Nothwendigkeit folgen.

15. Fassen wir das Resultat dieser ganzen Untersuchung zusammen, so geht alle Zeitbestimmung zunächst von der Annahme aus, dass der subjectiven Zeitfolge der wahrgenommenen Veränderungen der Objecte die objective Zeitfolge der Veränderungen selbst entspreche; diese Annahme bleibt bestehen, soweit sie nicht auf Widersprüche führt; führt sie auf Widersprüche, so wird sie nicht sofort ganz über Bord geworfen, sondern es werden, wieder auf Grund dieser Annahme, Voraussetzungen über die Zeitverhältnisse zwischen Vorgang

und Wahrnehmung gemacht, die diese an veränderliche Bedingungen knüpfen, und mit den Modificationen dieser Annahme so lange fortgefahren, bis alle Data übereinstimmen. Das ganze Verfahren also ist ein hypothetisches; die ursprüngliche, ohne Reflexion gemachte Annahme wird modificiert, und alle Gewähr der Richtigkeit unseres Verfahrens liegt weder in der unmittelbaren Empirie, noch in einem apriorischen Grundsatz, dem in der Allgemeinheit in der Kant ihn aufstellt die Regeln der Anwendung fehlten, sondern in der Uebereinstimmung aller Consequenzen, welche wir von unsern Hypothesen aus machen.

§ 88.

Die Aufgabe, aus der subjectiven Localisation unserer Gesichts- und Tasteindrücke zu objectiv gültigen Urtheilen über Ort, Form und Grösse der im Raume befindlichen Objecte zu gelangen, setzt zunächst eine für alle gleiche Vorstellung des Raums überhaupt und einen übereinstimmenden Grundsatz voraus, wonach die relativen Oerter wahrgenommener Grenzen der Objecte bestimmt werden.

Die Gleichheit der Vorstellung des Raums überhaupt ist verbürgt durch die Natur der geometrischen Definitionen und Axiome, der Grundsatz der Localisation aber ist für den Tastsinn in dem Satze ausgedrückt, dass die Grenzen der Körper, die eine Druckempfindung gewähren, zusammenfallen, und für den Gesichtssinn in dem Satze, dass Punkte, die sich verdecken, in gerader Linie liegen. Beide Sätze ruhen auf Annahmen über Causalverhältnisse zwischen den Objecten und unserer Empfindung.

Die genaue Angabe der relativen Oerter setzt ein übereinstimmendes Mass und dieses unveränderliche Körper als Massstäbe voraus. Da die Annahme des Vorhandenseins unveränderlicher Körper sich durch ihre Conse-

quenzen widerlegt, so gibt alles wirkliche Messen nur die Relationen veränderlicher Dinge, und objective Massbestimmungen im Raume sind nur auf Grund der Annahme von Gesetzen über die Veränderungen der Dinge mit annähernder Wahrscheinlichkeit zu erreichen.

Die Aufgabe, die Bewegung als Veränderung des Orts auf objectiv gültige Weise zu prädicieren, setzt einen absolut festen Raum voraus, auf welchen die Veränderungen der relativen Oerter in eindeutiger Weise bezogen werden können. Dieser absolute Raum ist kein Gegenstand der Wahrnehmung, sondern nur auf Grund von Causalgesetzen über die Wirkung von Bewegungskräften zu erschliessen.

Diese Causalgesetze ruhen ihrerseits wieder auf der Wahrnehmung der relativen Bewegung, zusammen mit der Voraussetzung, dass die Bewegungskräfte dieselbe Wirkung ausüben, ob die Körper ruhen oder sich bewegen.

Jedes Urtheil über Lage oder Grösse eines Objects ist demnach durch Deduction aus Hypothesen gewonnen, die sich nur durch die Uebereinstimmung ihrer Consequenzen mit den Sätzen der Geometrie und dem subjectiven sinnlichen Eindruck als wahrscheinlich darstellen, niemals streng beweisen lassen.

1. Die Aufgabe, die wahrnehmbaren Objecte nach ihren räumlichen Verhältnissen in objectiv gültigen Urtheilen zu beschreiben, ihre Form, ihre Grösse und ihren Ort anzugeben, geht von ähnlichen Grundlagen aus und wird in ähnlicher Weise gelöst, wie die Aufgabe der Zeitbestimmung.

Die zuerst kunstlos und ohne bewusste Regel vor sich gehende Localisation unserer Gesichtsbilder und Tasteindrücke führt zu der Vorstellung des Nebeneinander körperlicher Objecte von verschiedener Form und Grösse in dem uns umgebenden Raum. Das Raumbild, das jedes Individuum auf diese Weise in unmittelbarer Wahrnehmung gewinnt, ist auf einen individuellen Ausgangspunkt, den Ort seines eigenen

Leibes bezogen, dessen Raumbild sowohl für die Localisation der Tastempfindungen als die der Gesichtseindrücke massgebend ist. Insofern hat jeder seine eigene räumliche Welt der Wahrnehmung, und die nächste Frage ist, wie diese individuelle Raumvorstellung zu einer gemeinschaftlichen, für alle gültigen erhoben werden kann, so dass die räumlichen Auffassungen zusammenstimmen, ein für alle gemeinschaftlicher Raum als Basis unserer Urtheile entsteht.

Diese Gemeinschaftlichkeit ergibt sich theils aus der Uebereinstimmung der geometrischen Gesetze, nach welchen die Localisation vollzogen wird, und der damit zusammenhängenden Uebereinstimmung der Gesammtvorstellung des Raums, theils aus der Beweglichkeit der einzelnen Individuen, welche jedem gestattet, sich an die Stelle des andern zu versetzen, theils daraus, dass jeder für den andern selbst an einer bestimmten Stelle des Raums wahrnehmbar ist, und also seine Raumanschauung von seinem Standpunkt aus von den andern, auf Grund der Kenntniss, wie ihre Anschauung sich ändern würde, wenn sie an der Stelle des andern wären, construiert werden kann.

Es ergibt sich daraus, wie leicht sich die Raumvorstellung des Einzelnen von seinem zufälligen Standorte loslösen, und die ursprünglich bloss perspectivische Ansicht, welche er von den Gegenständen im Raume hat, sich auf eine von dem jeweiligen Standort unabhängige Vorstellung der Vertheilung der Gegenstände im Raum reduciert — wenigstens soweit ihm die Möglichkeit gegeben ist, durch eigene Bewegung die verschiedenen perspectivischen Ansichten zu einem stereometrischen Bilde zu combinieren, das allerdings niemals als solches Gegenstand sinnlicher Anschauung ist, sondern immer durch eine verschiedene Anschauungen combinierende Construction entsteht, in derselben Weise, wie aus Grundriss und Aufriss die stereometrische Form eines Gebäudes gewonnen wird.

2. Allein was auf diese Weise übereinstimmend vorgestellt wird, ist doch zuletzt nur der Raum selbst als continuierliche Ausdehnung von drei Dimensionen mit den Ge-

setzen, welche er den Grenzen der ihn continuierlich erfüllenden Körper vorschreibt; ob aber Form, Grösse und Ort jedes einzelnen wahrnehmbaren Objects in vollkommen übereinstimmender Weise bestimmt sind, lässt sich durch das blosse Augenmass, so kleine Unterschiede es unter günstigen Bedingungen noch zu erfassen fähig ist, nicht ausmachen, und es bedarf der Messung durch einen für alle gemeinschaftlichen Massstab.

Die Aufgaben der Messung selbst sind im Wesentlichen identisch für die Bestimmung der Form und Grösse der einzelnen Körper, und für die Bestimmung ihrer gegenseitigen Lage zu einander; immer handelt es sich darum, die Grössen gerader Linien durch ihr Verhältniss zu einem festen Massstab, und die Grössen von Winkeln durch ihr Verhältniss zum rechten Winkel auszudrücken. Ob die Kante eines Würfels gemessen, oder der Abstand seiner Ecke von der Ecke eines andern Würfels bestimmt wird, macht ebensowenig einen wesentlichen Unterschied, als ob ein Winkel einer dreieckigen Oberfläche eines und desselben Körpers, oder der Winkel gemessen wird, den die von der Ecke eines Körpers nach den Ecken zweier anderer gezogenen Linien miteinander machen.

3. Die fundamentalen Annahmen, auf denen jede Messung beruht, betreffen zunächst die Frage, wodurch auf unzweifelhafte Weise der Ort irgend eines Körpers festgestellt, und dann die Frage, wie brauchbare Massstäbe zu beschaffen sind.

Was das erste betrifft: so ist die letzte Voraussetzung aller Localisation, dass die empfundene Berührung, der Eindruck des Widerstandes, den wir von einem Gegenstand an unserem Tastorgan selbst oder durch Vermittlung eines andern Körpers empfinden, ein Beweis für räumliche Contiguität zweier Körper, ein Beweis für das Zusammenfallen ihrer Grenzen im Raum an der Berührungsstelle sei. Es ist klar, wie nahe diese Voraussetzung mit dem Grundsatz zusammengehört, dass an demselben Punkte des Raums nicht zwei Körper sein können, als eine einfache Folgerung dieses Grundsatzes der Undurchdringlichkeit. Die

Tastempfindung behauptet hier ihr Vorrecht gegenüber der Gesichtsempfindung. Alles Messen beruht darum zuletzt auf dem *Anlegen* von Massstäben an das zu messende Object und aneinander; und dass ein wirkliches *Anlegen*, d. h. räumliche Contiguität, stattgefunden, darüber entscheidet primitiv der *Tasteindruck*.

4. Allein es ist auch klar, dass auf diese Weise nur *relative Oerter* bestimmt werden können; das momentane Zusammenfallen der Grenzen eines Körpers mit denen eines andern setzt ihn zunächst nur mit diesem ins Verhältniss. Soll diese Bestimmung zu einer festen für den gesammten Raum gültigen Aussage führen, so sind vor allem *absolut ruhende Körper von fester Entfernung und Lage zu einander* nöthig, auf welche die dauernde oder veränderliche Lage aller übrigen bezogen werden kann, und welche die Ausgangspunkte jeder Messung abgeben.

Die Erfüllung dieser Bedingung scheint auf den ersten Anblick nicht schwer. Die ruhenden Massen der Erdoberfläche, auf der wir uns bewegen, geben zunächst ein solches festes System von Punkten, in deren gegenseitiger Lage wir keine Veränderung wahrnehmen; und auf sie wird zunächst alle Ortsbestimmung im Himmel und auf Erden bezogen; durch Oben und Unten, West und Ost, Nord und Süd sind die festen Axen des Raums gegeben, und, wenn nur irgend ein Punktsystem übereinstimmend zum Ausgang genommen wird, scheint absolute *Ortsbestimmung* möglich, durch Angabe der Lage jedes Punktes gegen die dadurch bestimmten Axen.

5. Auch das andere Erforderniss brauchbarer *Massstäbe* scheint leicht zu erfüllen. Die festen Körper zeigen unveränderliche Form und Grösse, und unter der Voraussetzung, dass, was sich für unser Auge deckt, in gerader Linie liegt — der Voraussetzung, die von Anfang alle Localisation leitet, gewinnen wir die geraden Kanten der Masssstäbe, wie die Geraden, welche durch sie zu messen sind; und es bedarf nur eines willkürlich gewählten Normalmassstabs, um durch Anlegen desselben jede beliebige Entfernung zu messen und damit mit Hülfe der Trigonometrie auch jeden Winkel zu be-

stimmen. Von diesem fundamentalen Masse der geraden Linie sind alle andern abgeleitet; die Masse der Winkel durch die Theile der Peripherie eines Kreises u. s. w. Mögen die technischen Schwierigkeiten der Theilung eines Massstabs in kleinere Abschnitte, der Theilung einer Kreisperipherie in gleiche Bögen noch so gross sein; principieller Natur könnten sie nicht sein, so lange jene Voraussetzungen bestehen.

An die directen Messungen von Entfernungen schliessen sich endlich — wieder unter derselben Voraussetzung hinsichtlich der Erkennbarkeit der geraden Richtung — die trigonometrischen an, basiert auf dieselben geometrischen Sätze, nach denen wir bei jeder Localisation verfahren.

6. Sehen wir nun zunächst davon ab, dass die Grenzen der Unterscheidungsfähigkeit unserer Sinne Unsicherheit in die genaue Messung von Linien und Winkeln bringen, fragen wir nur: ist denn nun objectiv gültige Aussage über die Dimension und Lage der Objecte, was wir auf diesem Wege gewinnen, so ist klar, dass die objective Gültigkeit der Massangaben davon abhängt, dass jene Voraussetzungen mit absoluter Nothwendigkeit gelten.

Nun lässt sich an der ersten, dass die Empfindung eines Widerstands Berührung bedeute, nicht rütteln, ohne überhaupt die Möglichkeit einer Beziehung unserer Empfindungen auf reale Objecte aufzuheben; genauer zugesehen handelt es sich aber dabei doch nicht um ein selbstverständliches Axiom, sondern um eine Annahme über einen Causalzusammenhang zwischen Object und Empfindung, und die bestimmte Wirkungsweise der Ursache, welche die Empfindung hervorruft. Diese Annahme ist hypothetisch; denn die Physik ist dazu fortgeschritten, die Möglichkeit wirklicher Berührung zu bestreiten, und ihre Hypothesen, dass durch Repulsionskräfte ohne Berührung das Eindringen eines Körpers in die Sphäre eines andern abgewehrt werde, haben die Unterscheidung einer bloss phänomenalen Raumerfüllung mit wahrnehmbarer Materie von den davon verschiedenen wirklichen Oertern der wirksamen Subjecte nothwendig gemacht, wobei freilich doch nur auf Grund der Ortsbestimmung der erscheinenden Ma-

terie jene wirklichen Oerter festgestellt werden können. So dass, mit dieser Distinction, jener erste Grundsatz als Voraussetzung der Messung stehen bleibt; aber nicht als unanfechtbares Axiom über das wirklich Seiende, sondern als eine unvermeidliche Voraussetzung, die im Beginn wenigstens unsere Beziehung der Empfindungen auf Dinge leiten muss, weil sie die sich zunächst darbietende ist.

7. Die andern Voraussetzungen dagegen haben sich nicht bloss nicht als nothwendig gültig, sondern durch die Widersprüche, auf die sie unter sich oder mit geometrischen Sätzen führten, als unhaltbar erwiesen.

Zunächst fehlt die Möglichkeit, einen im strengen Sinne unveränderlichen materiellen Massstab zu gewinnen; die Wechsel der Temperatur afficieren alle Körper wie die Objecte der Messung in grösserem oder geringerem Grade, und sollen diese Wechsel durch Reduction auf eine Normaltemperatur unschädlich gemacht werden, so leidet die Bestimmung der Normaltemperatur unter ähnlichen Unsicherheiten; streng genommen handelt es sich stets um Relationen zwischen Grössen, welche in verschiedenem Masse nach verschiedenen Gesetzen veränderlich sind; nur durch Voraussetzung bestimmter, auf inductivem Wege gewonnener Gesetze, in denen wieder die Annahme enthalten ist, dass dieselben Körper unter denselben Umständen sich absolut gleich verhalten, lässt sich überhaupt eine Grundlage gewinnen, und auch diese Grundlage hat zuletzt noch die Annahme zur Voraussetzung, dass mit der Bewegung der Objecte im Raum keine Veränderung ihrer Form und Grösse gegeben sei, eine Annahme, die die neueren Speculationen über die Natur des Raums auch in Frage stellen wollen, recht um den Satz zu illustrieren, dass es in Betreff des Sinnlich-Erscheinenden kein Wissen gibt, sondern nur Vermuthungen, welche das wahrscheinlichste Verhalten der Dinge zu errathen trachten.

Weiterhin hat die Voraussetzung, auf welche sich das Urtheil über die Lage verschiedener Punkte in gerader Linie gründet, sich als irrig erwiesen; die Refractionserscheinungen afficieren alle Messungen auf grössere Entfernungen und nöthigen zu Correcturen, welche auf inductiv gewonnenen Gesetzen über

die Bewegung der Lichtstrahlen ruhen; auch hier also ist die objective Gültigkeit der Ortsbestimmung von der Gültigkeit jener inductiv gewonnenen Gesetze abhängig; was feststeht, sind nur die geometrischen Sätze, aber die Behauptung, dass drei wahrgenommene Punkte ein Dreieck von bestimmter Grösse der Seiten und Winkel bilden, ist niemals mit geometrischer Strenge, sondern nur auf Grund von Hypothesen zu erweisen.

8. Zuletzt geräth unser ganzes Raumbild der wirklichen Welt ins Schwanken, sobald wir einsehen, dass wir nirgends jene festen Achsen des Raumes auffinden können, auf welche sich alle Oerter beziehen lassen sollen. Denn wir finden keine ruhenden Objecte, die den Rahmen abgeben könnten, in welchen wir alles einzeichnen. Handelte es sich freilich nur darum, für irgend einen beliebigen Moment die Lage der einzelnen Punkte gegen einander zu bestimmen, so wäre dies zuletzt möglich, wenn nur ein Körper von unveränderlichen Dimensionen bekannt wäre, gleichgültig ob dieser gegen die andern sich bewegt oder nicht. Aber die Localisation hat auch die Aufgabe, die Bahnen der bewegten Dinge zu verzeichnen, und hier stürzt uns die blosse Relativität der empirischen Ortsbestimmung in einen Abgrund von Verlegenheiten, wenn mit objectiver Gültigkeit gesagt werden soll, in welcher Bahn und nach welcher Richtung ein Körper sich bewege.

Der mathematische Begriff der Bewegung setzt einen ruhenden, durch eine Anzahl fester Punkte absolut bestimmten Raum voraus, innerhalb dessen ein Punkt seine Lage gegen andere Punkte stetig ändert. Soll dieser Begriff der Bewegung auf einen wahrgenommenen Körper angewendet werden, so bedarf es ebenso eines Systems von wahrnehmbaren Punkten, die in Ruhe sind, und seine Bewegung wird angegeben, indem die successiven Punkte seiner Bahn durch ihre Lage gegen die ruhenden Punkte bestimmt werden. So bestimmen wir die Falllinie der Körper als geradlinige Bahn gegenüber dem Erdboden; so bewegt sich eine Locomotive, die auf geradem Schienengeleise dahinfährt, geradlinig in Bezug auf ihre Umgebung, die als ruhend gedacht wird.

Aber sobald die Punkte, die wir als ruhend angenommen hatten, in Beziehung auf andere, die jetzt als fest gelten, selbst in Bewegung sind, so ändern sich sofort die Prädicate der Bewegung durch die Beziehung auf einen andern Hintergrund. Wenn wir die Erde in Beziehung auf die als ruhend gedachte Sonne in rotatorische Bewegung setzen, so ändert sich die Bahn des fallenden Körpers und wird krummlinig; lassen wir sie zugleich im Raume fortschreiten, so ergibt sich wieder eine andere Bahn; denken wir die Sonne als bewegt innerhalb des als ruhend gedachten Fixsternhimmels, so ändert sich aufs neue die Lage der Punkte, die der fallende Körper durcheilt, in Beziehung auf den Fixsternraum; aber der Fixsternhimmel kann sich wiederum bewegen — und so bleibt uns in der That nichts Wahrnehmbares, das wir als ruhend betrachten könnten, und der absolute feste Raum, den wir suchen, ist uns durch keinen sichtbaren Gegenstand bezeichnet, und zwischen ihm und den Räumen der wahrgenommenen Dinge ist keine Beziehung zu entdecken. Wer will sagen, ob Himmel und Erde ruhen, oder ob sie sich bewegen, ob sie nach Nord oder Süd, nach Ost oder West im Raume fortschreiten? Das könnte eine müssige Frage scheinen, da es ja schliesslich gleichgültig sein muss, wohin Alles sich bewegt. Aber nein; ein solcher absoluter und fester Raum ist die Bedingung, unter der allein ein Urtheil über die Bahn, Richtung und Geschwindigkeit der Bewegung eines Körpers objective Gültigkeit in dem Sinne haben kann, dass damit demselben Bewegung als *sein Prädicat* und nicht bloss als eine *relative für mich gültige Erscheinung unter subjectiven Voraussetzungen* zugeschrieben werden kann; die einzige Voraussetzung ferner, unter der es möglich ist, *allgemeine Gesetze der Bewegung* aufzustellen, da solche allgemeine Gesetze unmöglich die stets wechselnden relativen Lagen aller Körper im Raume berücksichtigen können, auf welche die bloss relative Bewegung bezogen werden muss.

Somit lässt jede *wahrgenommene Bewegung* nur das Urtheil zu, dass bestimmte Punkte ihre Lage *gegenseitig* verändern, aber nicht das Urtheil, dass einer derselben

in bestimmter Richtung in Bewegung sei: und wir stehen bei den scheinbar einfachsten Aufgaben eines Wahrnehmungsurtheils, die Grösse eines Objects und seinen Ort im Raume und die Richtung seiner Bewegung anzugeben, vor der Unmöglichkeit auf directem empirischem Wege zu einem objectiv gültigen Resultate zu gelangen; das Messen muss von der wechselnden Grösse der Massstäbe ausgehen und kann nur mittelst allgemeiner Gesetze über die Veränderung des Volumens aus lauter veränderlichen Grössen annähernd die ideale Constante bestimmen; die Ortsbestimmung kann nur auf Grund anderer vorausgesetzter allgemeiner Grundsätze, wie des Galilei'schen Trägheitsprincips, zu einer Entscheidung über die Vertheilung der relativen Bewegung an die einzelnen gegen einander oder von einander sich bewegenden Körper gelangen, und muss aus einem Gewirre wahrgenommener relativer Bewegungen erst die feststehenden Achsen erschliessen, auf welche zuletzt die wirkliche und absolute Bewegung zu beziehen ist *);

*) Ein einfaches Beispiel mag das deutlich machen. Wenn ein Stein gegen die Erde fällt, so sagt der Grundsatz von der Relativität aller Bewegung, ich könne mir ebensogut die Erde als ruhend, den Stein als bewegt, wie den Stein als ruhend, die Erde als bewegt denken; das Resultat, dass beide zusammentreffen, ist dasselbe. Das Newton'sche Gravitationsgesetz aber hebt diese Willkürlichkeit auf; es verbietet zu denken, dass die Erde den ganzen Weg zum Stein zurücklege, es fordert, dass beide sich dem gemeinschaftlichen Schwerpunkt zubewegen, der in diesem Fall in unmessbar kleiner Entfernung vom Erdschwerpunkt liegt, so dass der ganze Weg bis auf einen unmessbar kleinen Rest vom Stein zurückgelegt werden muss, diesem also die Bewegung als sein Prädicat zuzuschreiben ist. Und dieses Verhältniss bleibt sich gleich, wenn ich mir nun beide zusammen als bewegt denke; immer muss der Stein die Bewegung, die er abgesehen davon hatte, um seine Entfernung von der Erde ändern, während diese nur jene minimale Abweichung erfährt. In den Bewegungen des Planetensystems ist es ähnlich; vom Standpunkt der relativen Bewegung aus kann ich den Mittelpunkt der Sonne als ruhend denken, und in Beziehung darauf die Bewegungen der Planeten bestimmen, oder die Erde als ruhend, und in Beziehung auf sie Sonne und Planeten ihre dann freilich verwickelteren Bahnen der täglichen und jährlichen Bewegung beschreiben lassen; die blosse Wahrnehmung von Bewegungen entscheidet nicht zwischen copernicanischem und ptolemäischem Weltsystem; aber das Newton'sche Princip lehrt mich, dass das letztere schlechterdings unmöglich ist, und

und das Einzige, was in dem schwindelerregenden Chaos der ins Endlose ineinander geschachtelten relativen Bewegungen wieder einen Halt gibt und eine relative Orientierung gestattet, ist die Annahme, dass die Bewegungskräfte in ihrer Wirkung auf materielle Massen unabhängig von der Bewegung sind, in der sie sich befinden, und die von ihnen geforderte Ortsveränderung nach Richtung und Mass stattfindet, ob das Object ihres Angriffs ruht oder nicht; im letzteren Falle findet nur die Combination der Bewegungen statt, die durch das Parallelogramm der Kräfte gefordert ist. Allein auch diese Annahme ist kein selbstverständliches Axiom; sie ist in neuerer Zeit sehr ernstlich angefochten worden; hätte diese Anfechtung Grund, so würde nur um so dringender die Schwierigkeit empfunden werden, zu sagen, wie ein Körper sich im absoluten Raume bewegt, um darauf die Formulierung der Causalgesetze zu gründen.

8. Es ist nicht unsere Aufgabe, alle die technischen Hilfsmittel zu beschreiben, durch welche die Schwierigkeiten genauer Messung und Ortsbestimmung vermindert werden, und die von der genauen Kenntniss der Causalgesetze abhängig sind; es galt hier nur die methodischen Principien klar zu legen, von denen die Verwandlung der Wahrnehmungsurtheile über die Lage sichtbarer und greifbarer Punkte in objectiv gültige Urtheile abhängt. Und die nähere Untersuchung zeigt, dass es ihrem Wesen nach durchaus deduc-

---

dass auch das erstere, die Annahme der Ruhe der Sonne, ungenau ist, sofern aus der gegenseitigen Attraction auch eine Bewegung der Sonne um den gemeinschaftlichen Schwerpunkt des Systems folgt, der freilich niemals ausserhalb des Sonnenkörpers fällt; und diese Betrachtung bleibt sich wiederum gleich, wenn wir uns auch das ganze System innerhalb der Fixsternwelt bewegt denken. Die relative Bewegung jedes Körpers in unserem Sonnensystem gegenüber den Fixsternen muss zerlegt werden in diejenige, welche aus den innerhalb des Sonnensystems wirkenden Kräften, und in die andere, welche aus andern Ursachen erfolgt. Das ganze Verständniss der Bewegungsgesetze, alle Möglichkeit, in das Gewirre der relativen Bewegungen Einsicht zu bringen, hängt an der Voraussetzung eines absoluten Raums, auch wenn wir nie dazu kämen, die empirischen Data so zu entwirren, dass daraus hervorgienge, was wir als absolute Bewegung zu betrachten haben. Vergl. C. Neumann S. 15 und O. Liebmann S. 96 ff. der S. 292 citierten Schriften.

tive Processe sind, durch welche jede einzelne Messung bestimmt wird. Die Aufgabe ist, in das geometrisch schon feststehende Raumschema die einzelnen Wahrnehmungen einzutragen, und die Eintragung geschieht mit Hülfe allgemeiner Annahmen über Gesetze der Bewegung und Veränderung der wahrnehmbaren Objecte, Annahmen, die keineswegs den Charakter absoluter axiomatischer Nothwendigkeit haben, sondern ihre Gewähr nur dadurch erhalten, dass sie eine mit den geometrischen Wahrheiten und unter sich übereinstimmende Localisation ermöglichen.

Umgekehrt ist aber ebenso, wie bei der Zeitfolge, die Feststellung der Causalitätsgesetze selbst wieder von der vorangängigen Localisation, wie sie zuerst kunstlos erfolgt, abhängig; diese wird nicht umgestossen, sie bleibt als erste Annäherung bestehen, die nur durch ihre eigenen Consequenzen Correcturen nöthig macht, wo sie nöthigen würde, auf Widersprechendes zu schliessen. Wo wir also die Bedingungen anfassen mögen, unter denen eine vollkommen gültige Zeit- und Ortsbestimmung steht, da finden wir, dass jeder einzelne Fall aus einem ganzen Netz von Deductionen aus allgemeinen Sätzen zusammengewoben werden muss, deren Resultate zuletzt mit dem unmittelbar Gegebenen, der einfachen Tast- oder Gesichtsempfindung, sofern sie als rein subjectives Phänomen aufgefasst wird und als solches unmittelbare Gültigkeit hat, zusammenstimmen.

§ 89.

Da die Unterscheidungsfähigkeit unserer Sinne eine begrenzte ist, so führt alles *directe Messen* nur zu dem Urtheile, dass zwei Grössen für uns *ununterscheidbar*, nicht dass sie *gleich* sind: und in Folge davon immer zu *rationalen Massszahlen*.

Aus demselben Grunde ergibt sich die *Möglichkeit differenter Resultate* bei wiederholter Messung desselben Objects, und die Aufgabe, aus denselben die *wahre Grösse* desselben zu ermitteln.

Diese Aufgabe ist nur in *wahrscheinlicher* An-

näherung dadurch lösbar, dass Annahmen über die Wirkungsweise der die Fehler hervorbringenden Ursachen gemacht, deductiv entwickelt und daraus bestimmt wird, aus welcher Annahme der wahren Grösse die gefundenen Werthe mit der grössten Wahrscheinlichkeit folgen.

Die Methode der kleinsten Quadrate und die Regel, das arithmetische Mittel aus den gefundenen Werthen zu nehmen, sowie die Bestimmung des wahrscheinlichen Fehlers der so gefundenen Masszahlen ruhen also auf Deduction aus Hypothesen.

1. Eine weitere Reihe von Fragen hängt mit den Grenzen der Unterscheidungsfähigkeit zusammen, welche uns unsere Sinnesempfindungen gestatten.

Alles Messen in Raum und Zeit läuft zuletzt darauf hinaus, dass wir über die zeitliche Coincidenz von Sinnesempfindungen oder die räumliche Gleichheit von Objecten, d. h. über die Coincidenz ihrer Grenzen, zu entscheiden haben; aber früher oder später erreichen alle Differenzen von Grössen eine Grenze, jenseits deren sie keinen Eindruck mehr auf uns machen. Und diese Schwierigkeit wird in beträchtlichem Masse vermehrt, wo die Grenzen der zu messenden Objecte selbst dieser Unwahrnehmbarkeit unterliegen; denn auch für Unterschiede der Intensitäten und Qualitäten, an denen wir die Grenzen der Objecte erkennen, gilt dasselbe. Die Grenze des Zodiakallichts, die Grenze des Spectrums, die Grenze eines Halbschattens ist nicht sicher zu bestimmen, weil die Differenzen der Helligkeit zwischen den äussersten Regionen des Objects und seiner Umgebung zu schwach sind, um merklich zu werden, und die veränderliche Disposition des Auges sie schwankend erscheinen lässt; aber auch im günstigsten Falle, wo es sich um Messung scharf begrenzter Objecte handelt, ist die Feststellung absoluter Gleichheit unmöglich, weil sie von einer minimalen Grössendifferenz nicht mehr unterschieden werden kann.

Auch hier verzichten wir darauf, von den technischen Kunstgriffen zu reden, durch welche die günstigsten Verhält-

nisse für unsere Wahrnehmung hergestellt, die Ungenauigkeit der Beobachtung auf ein Minimum reduciert, durch sinnreiche Multiplicationen direct unwahrnehmbare Differenzen wahrnehmbar gemacht werden können*); sie ruhen durchweg theils auf mathematischen Sätzen, theils auf Causalgesetzen. Für uns handelt es sich nur um die allgemeine Methode, durch die wir zu den Urtheilen über Massverhältnisse gelangen, und den logischen Charakter der letzteren. Und hier ist es sofort klar, dass wir direct immer nur zu der Behauptung gelangen, dass zwei Grössen für uns ununterscheidbar, nicht aber dass sie gleich sind; dass wir, wenn wir genau verfahren wollten, sie in Grenzen einschliessen müssten, zwischen denen sie liegen, jenseits der wir erst bestimmt erkennen, dass die eine Grösse grösser, die andere kleiner ist.

2. Die nächste Folge ist, dass wir beim Messen immer auf rationale Zahlen kommen, obwohl die wirklichen Grössen unvergleichbar häufiger mit unsern Masseinheiten incommensurabel sein werden, als commensurabel.

3. Die zweite Folge ist, dass verschiedene Messungen desselben Objects durch denselben Beobachter oder durch verschiedene Beobachter verschiedene Werthe geben können; und es sich nun fragt, welches die wahre Grösse des Objects, welches also der Betrag der Fehler sei, die bei den verschiedenen Messungen gemacht worden sind. Damit stehen wir vor einer Aufgabe, die zunächst dann in strengem Sinne unlösbar ist, wenn für die widersprechenden Resultate kein bestimmter Grund aufgefunden werden kann, durch welchen der Widerspruch verschwindet, wie es der Fall ist, wenn z. B. die Ungleichheit des Massstabes bei verschiedener Temperatur o. dgl. als Grund verschiedener Resultate erkannt, und durch Berücksichtigung solcher Umstände das Resultat einer Messung auf das einer andern reduciert und mit ihr in Uebereinstimmung gebracht werden kann. Neben solchen Differenzen, die eine bestimmte Correctur erlauben, bleiben immer andere übrig, die reine Beobachtungsfehler sind und theils auf ein

*) Vgl. hierüber Jevons, Principles of Science I, S. 313 ff.

schwankendes Verhältniss des Objekts zu unsern psychischen Functionen, theils auf unbekannte Quellen von Abweichungen in den zur Messung verwendeten Instrumenten und der Art ihres Gebrauchs, oder auf Fehler in den Voraussetzungen hinweisen, welche wir bei allen indirecten Messungen machen, bei welchen nicht das Object selbst, sondern eine in bestimmtem Verhältnisse dazu sich ändernde Grösse gemessen wird. Können wir keinen Grund entdecken, der die Differenz der durch Messung gefundenen Werthe erklärt, so wissen wir nur, entweder, dass ein Werth der richtige, alle übrigen falsch, oder, dass alle ohne Ausnahme falsch sind; aber zu sagen, welcher der eine richtige sei, oder wo zwischen lauter unrichtigen Werthen der unerreichte wahre Werth liege, scheint eine Frage, auf die es keine Antwort mehr geben kann.

4. Nehmen wir den einfachsten Fall, dass die wiederholte Messung derselben Strecke uns zwei verschiedene Werthe, etwa 100 und 101, gegeben hätte und wir ausser Stande wären, einen Grund für die Differenz zu entdecken, so ist damit zunächst nur bewiesen, dass unser Messen unzuverlässig ist. Beide Werthe können nicht gelten; und wenn wir uns nun die Möglichkeiten entwerfen, so kommen wir nicht weiter als zu sagen: entweder sind beide zu klein, oder beide zu gross, oder der wahre Werth liegt zwischen 100 und 101 (worin der Fall, dass er mit einer der beiden Zahlen zusammenfällt, als Grenzfall mit enthalten ist); aber für keine dieser Möglichkeiten liegt ein überwiegender Grund vor. Denn die Behauptung, dass man ohne weiteres darauf fallen müsse, der gesuchte Werth liege zwischen 100 und 101, ist völlig ungegründet; im Gegentheil, wenn wir keine weiteren Annahmen machen, ist es ebenso wahrscheinlich, dass in den Verhältnissen des Objects zu unseren Sinnen und in unseren Massmethoden eine Tendenz liege das Resultat zu vergrössern und diese Tendenz nur im zweiten Falle (101) stärker als im ersten gewirkt, oder dass eine Tendenz zur Verkleinerung da sei, welche ein objectiv höheres Mass das einemal auf 101, das anderemal sogar auf 100 herabgebracht habe. Die Voraussetzung, dass die Wahrheit in der Mitte liege, können wir zunächst nur bevorzugen, wenn aus der Art, wie

die Messung selbst angestellt worden ist, geschlossen werden kann, dass eine Compensation stattfinde, wie wenn z. B. ein Winkel bald auf einer Seite eines beweglichen eingetheilten Kreises, bald auf der entgegengesetzten gemessen worden ist, und wir annehmen, dass der Drehpunkt des Kreises nicht genau im Mittelpunkte liege, oder wenn ein Gewicht zuerst auf der einen, dann auf der andern Wagschale bestimmt worden ist, wo die Differenz aus einer Ungleichheit in den Wagebalken sich erklärt; sind keine solche Anlässe da, so ist zunächst kein Grund vorhanden, die Möglichkeit, dass beide Werthe zu gross oder zu klein seien, geringer zu setzen, als die Möglichkeit, dass sie Fehler nach entgegengesetzten Seiten darstellen.

Dasselbe wiederholt sich mit einer grösseren Anzahl von Messungen; es gibt Fälle genug, in denen sich später herausgestellt hat, dass alle in dem einen oder andern Sinn unrichtig waren; und es wird besonders dann Grund zu einer solchen Vermuthung da sein, wenn immer wiederholte Messungen eine Reihe von Werthen darstellen, die sich in einerlei Richtung bewegt *). Andrerseits, wo eine Messungsmethode überwiegend grössere, eine andere überwiegend kleinere Werthe ergibt, ist auch damit noch nichts festgestellt, indem die Differenz ebensogut daher rühren kann, dass die eine genauer ist als die andere; wenn auch die leichteste Annahme sein mag, dass die grösseren Werthe ein Zuviel, die kleineren ein Zuwenig bedeuten und der wahre Werth zwischen den Grenzen der gefundenen Werthe liegt.

So zeigt sich aus allgemeinen Ueberlegungen von dem Charakter der bisherigen nur die Nothwendigkeit zuzusehen, ob aus der Gruppierung der Zahlen sich keine Schlüsse ziehen lassen. Erst unter der Voraussetzung, dass dieselben Massmethoden angewendet werden, und dass die dadurch gefundenen Zahlen regellos hin- und herschwanken, oder bei der völligen Abwesenheit irgend eines Grundes, die Resultate der einen Massmethode für genauer als die der andern zu halten,

*) Dies ist z. B. der Fall bei der Bestimmung des Durchmessers der Fixsterne.

tritt das Recht ein, auf gewisse Annahmen hin zu verfahren, um die Basis für die Berechnung der Wahrscheinlichkeit einer bestimmten Grösse als des wahren Werthes zu gewinnen.

5. Die erste dieser Annahmen ist, dass es an und für sich gleich möglich ist, dass eine Messung einen zu kleinen, als dass sie einen zu grossen Werth gibt; dass also in jedem einzelnen Fall die Wahrscheinlichkeit eines positiven und die eines negativen Fehlers gleich gross ist. (Die Wahrscheinlichkeit einer absolut genauen Messung ist verschwindend klein, da sie nur einen Fall unter unendlich vielen repräsentiert, und kann also ausser Betracht bleiben.)

Unter dieser Voraussetzung geht es mit dem Messen wie bei dem Werfen einer Münze, bei der gleich leicht Kopf oder Schrift herauskommt. Nehmen wir zwei Messungen, so ist

in I. der gefundene Werth zu gross oder zu klein,
in II. ebenso der gefundene Werth zu gross oder zu klein.

Da beide Fälle von einander unabhängig sind, ergibt die Combination dieser Disjunctionen die 4gliedrige Disjunction:

entweder der erste Werth zu gross und der zweite zu gross
oder der erste zu gross und der zweite zu klein
oder der erste zu klein und der zweite zu gross
oder der erste zu klein und der zweite zu klein.

Die Wahrscheinlichkeit, dass beide zu gross oder beide zu klein gefunden werden, ist also nur je $^1/_4$; die Wahrscheinlichkeit, dass der eine zu gross, der andere zu klein werde, $^1/_2$.

Auf dieselbe Weise ergibt sich für 3 Beobachtungen die Wahrscheinlichkeit, dass sie alle zu gross, oder alle zu klein seien, als je $^1/_8$; die Wahrscheinlichkeit, dass der wahre Werth zwischen den Grenzen der Beobachtungen liege, ist dagegen $^6/_8$. Mit der Zahl der Messungen wächst also die Wahrscheinlichkeit, dass nicht alle Messungen nach derselben Seite fehlerhaft sind.

6. Sowie aber mehr als zwei Resultate vorliegen, drängt sich ein weiterer Gesichtspunkt auf. Die Entwicklung der Wahrscheinlichkeit für drei Messungen unter der ersten Voraussetzung ergibt $^3/_8$ für den Fall, dass zwei Messungen

zu klein, eine zu gross, und $^3/_8$ für den Fall, dass eine Messung zu klein, zwei zu gross sind. Wären nun aber die Zahlen 115, 111, 110 gefunden, so werden wir die Wahrscheinlichkeit, dass zwei derselben zu gross, eine zu klein sei, der Werth also zwischen 111 und 110 liege, nicht gleich setzen der Wahrscheinlichkeit, dass zwei zu klein und eine zu gross sei, der Werth also zwischen 111 und 115 falle; und zwar auf Grund einer zweiten Voraussetzung, dass nemlich kleinere Fehler wahrscheinlicher sind als grössere; umgekehrt also diejenige Annahme der wahren Grösse die wahrscheinlichere ist, welche kleinere Fehler voraussetzt.

Versuchen wir vorläufig noch nicht, das Mass zu bestimmen, nach welchem die Wahrscheinlichkeit eines Fehlers abnimmt, wenn seine Grösse wächst, so führt die allgemeine Annahme der geringeren Wahrscheinlichkeit grösserer Fehler zunächst zu folgenden Resultaten.

Bei zwei gemessenen Werthen a und b, wobei $a > b$, ergibt sich auch hieraus nur, dass der gesuchte Werth x zwischen a und b liegen wird. Denn liegt er zwischen a und b, so ist, wo er auch näher angenommen werden mag, die Summe der Fehler $(a - x) + (x - b) = a - b$; wäre er um n grösser als a, oder um n kleiner als b, so wäre die Summe der Fehler $2n + (a - b)$, also, von jener Voraussetzung aus, weniger wahrscheinlich. Dagegen bleibt es, von hier aus allein betrachtet, noch vollkommen unbestimmt, ob $x = a$, oder $x = b$, oder irgendwie zwischen a und b zu setzen sei; denn die grössere Wahrscheinlichkeit des kleineren Fehlers auf einer Seite wird immer durch die geringere Wahrscheinlichkeit des grösseren auf der andern Seite ausgeglichen; wir haben keine Entscheidung, ob es wahrscheinlicher ist, anzunehmen, dass die beiden Fehler gleich, also x in der Mitte zwischen a und b sei, womit jeder Fehler $^1/_2\,(a - b)$ wird, oder dass $x = a$, womit allerdings der grössere Fehler von b unwahrscheinlicher, dafür das Verschwinden des Fehlers von a um so wahrscheinlicher wird.

Hätten wir drei Messungsergebnisse, a, b, c, so wäre nach diesen Voraussetzungen die Annahme, dass x dem mitt-

leren Werthe b, wo er nun auch zwischen a und b liegen möge, genau entspricht, die wahrscheinlichste; denn wo wir es zwischen a und c annehmen mögen, bleibt die Summe der Abweichungen von a und c dieselbe; die Annahme, dass x mit b zusammenfalle, macht aber den dritten Fehler x — b zu 0.

In derselben Weise müsste bei 4 Beobachtungen der gesuchte Werth zwischen den beiden mittleren angenommen werden, ohne dass man ihm einen bestimmten Platz als den wahrscheinlichsten anweisen könnte; bei 5 Beobachtungen wäre er dem mittleren gleichzusetzen*).

7. Wenn statt dessen die allgemeine Praxis wie die Theorie sich dafür entschieden hat, dass in diesen Fällen zunächst das arithmetische Mittel sämmtlicher Beobachtungen das wahrscheinlichste Mass der gemessenen Grösse sei, so müssen noch weitere Erwägungen hinzukommen, welche das Verhältniss der Wahrscheinlichkeit grösserer Fehler gegenüber der Wahrscheinlichkeit kleinerer so bestimmen, dass jene in weit stärkerem Masse abnimmt, als die Zahlen, die die Fehler ausdrücken, zunehmen. Denn ohne solche Voraussetzung ist, wenn z. B. drei Werthe 15, 11, 10 vorliegen, 11 derjenige, der die kleinste Fehlersumme gibt; es ist nemlich

$$15 - 11 = 4$$
$$11 - 11 = 0$$
$$11 - 10 = 1,$$

die Summe der Fehler also = 5, während, wenn wir das arithmetische Mittel $\frac{15 + 11 + 10}{3} = 12$ nehmen,

*) Denn wenn 4 Werthe a, b, c, d von abnehmender Grösse gegeben sind, so ist, wo man x zwischen a und d setzen möge, die Summe der Fehler a — x, x — d dieselbe; setzt man aber x zwischen a und b, oder zwischen c und d, etwa um n grösser als b oder um n kleiner als c, so wird die Summe der Fehler x — b und x — c, beziehungsweise b — x und c — x gleich 2n + b — c, also um 2n grösser, als wenn es zwischen b und c liegt, und nur die Fehlersumme b — c ergibt. Bei 5 Werthen a, b, c, d, e aber ergibt auf dieselbe Weise die Annahme des mittleren c das Minimum der Fehlersumme a — e + b — d.

$$15 - 12 = 3$$
$$12 - 11 = 1$$
$$12 - 10 = 2,$$

die Summe also = 6 ist.

Ebenso ergäbe für 5 Werthe 15, 11, 9, 8, 7 der mittlere 9 die Fehlersumme 11, das arithmetische Mittel $\frac{15 + 11 + 9 + 8 + 7}{5} = 10$ dagegen die Fehlersumme 12.

Die Vorschrift, das arithmetische Mittel zu nehmen, kann also nicht einfach aus dem Verlangen abgeleitet werden, den Werth zu wählen, der den Beobachtungen die geringste Summe der unvermeidlichen Unrichtigkeiten zumuthet; vielmehr müssen Erwägungen hinzutreten, welche einzelne grössere Fehler weniger wahrscheinlich machen, als eine grössere Anzahl kleinerer.

8. Die dahin zielenden Ueberlegungen gehen zunächst davon aus, dass jede bestimmte Abweichung das Resultat einer unbestimmten Zahl von einzelnen Ursachen ist, deren jede für sich eine Abweichung sowohl in dem einen als dem andern Sinne bestimmen kann; und daraus berechnet sich dann die Wahrscheinlichkeit, dass alle Factoren in demselben Sinne zusammenwirken, und so das Maximum eines Fehlers ergeben, als sehr klein gegen die Wahrscheinlichkeit der Combinationen, in denen die Fehlertendenzen sich theilweise oder ganz ausgleichen.

Nehmen wir als einfachsten Fall zwei Ursachen, A und B, welche gleich leicht eine Abweichung nach der einen oder der andern Seite hervorrufen können, und die bei jeder Messung wirkend*) den gefundenen Werth je um 1 zu klein oder zu gross finden lassen, so sind die 4 Fälle möglich, dass

---

*) Das Resultat wird dasselbe, wenn wir, die Voraussetzung modificierend, zwei Ursachen A und B so annehmen, dass A das Resultat um 1 vergrössert, B um 1 verkleinert, und zugleich annehmen, dass A und B ebensogut wirken als nicht wirken können; denn dann haben wir

A erhöht entweder das Resultat oder ist unwirksam,
B erniedrigt entweder das Resultat oder ist unwirksam;

A + 1, B + 1	gibt,	Fehler	+ 2
A + 1, B — 1	»	»	0
A — 1, B + 1	»	»	0
A — 1, B — 1	»	»	— 2.

Die Wahrscheinlichkeit also, dass die Fehler sich ausgleichen, ist $^1/_2$, die Wahrscheinlichkeit, dass der Werth zu gross oder zu klein gefunden wird, je $^1/_4$; bei fortgesetzten Messungen also lässt sich erwarten, dass die Hälfte der Resultate richtig, ein Viertel derselben zu gross, ein Viertel zu klein gefunden wird; dann ergibt auch das arithmetische Mittel aus allen Beobachtungen den wahren Werth.

Nehmen wir 6 Ursachen an, deren jede bei jeder Messung wirkend den gefundenen Werth ebenso leicht um eine Einheit zu klein als zu gross finden lässt, so können alle 6 Ursachen in derselben Richtung wirken und zwar sowohl in positiver als negativer, und also die Fehler + 6 oder — 6 ergeben; oder es können 5 positiv, eine negativ oder umgekehrt wirken, was die Fehler + 4 und — 4 herbeiführt; oder 4 positiv, 2 negativ oder umgekehrt, Fehler + 2 oder — 2; oder endlich 3 positiv, 3 negativ, wobei sich die Fehler ausgleichen und das richtige Resultat herauskommt.

Entwickelt man nun die Zahl der Combinationen, in welchen diese Fälle eintreten, so ergibt:

1	Combination	den	Fehler	+ 6
6	Combinationen	»	»	+ 4
15	»	»	»	+ 2
20	»	»	»	0
15	»	»	»	— 2
6	»	»	»	— 4
1	Combination	»	»	— 6.

Unter je 64 Beobachtungen wird man also erwarten dürfen,

---

woraus die 4 Fälle

A erhöht das Resultat, B wirkt nicht, Fehler + 1

A erhöht das Resultat, B vermindert es, Fehler 0

A wirkt nicht, B wirkt nicht, Fehler 0

A wirkt nicht, B vermindert das Resultat, Fehler — 1.

Die Differenz liegt bloss in dem willkürlich angenommenen Betrag des Fehlers.

20 richtige, 15 die um 2 zu viel, 15 die um 2 zu wenig, 6 die um 4 zu viel, 6 die um 4 zu wenig, endlich nur eine die um 6 zu viel und eine die um 6 zu wenig ergibt zu finden; auch jetzt würde das arithmetische Mittel aus diesen 64 Fällen genau den richtigen Werth geben.

In dem Masse, als mehr Ursachen und kleinere Beträge ihrer Wirkung angenommen werden, springt deutlicher hervor, dass verhältnissweise kleine Abweichungen sehr wahrscheinlich, und wenn man die positiven und negativen Abweichungen zusammenrechnet, sogar wahrscheinlicher als das genaue Resultat sind (denn in dem obigen Beispiele geben 30 Fälle ein Resultat, das um 2 von dem wahren Werthe differiert, nur 20 das genaue Resultat), dass aber die extremeren Fälle sehr rasch an Zahl abnehmen, und die Wahrscheinlichkeit, dass alle 6 Ursachen in gleicher Richtung wirken, nur noch $^1/_{32}$ ist.

Die Betrachtung der Zahl der Combinationen für die verschiedenen Fehlergrössen, die unter der Annahme verschiedener Zahlen von Ursachen sich ergeben, zeigt sofort, dass sie durch die Binomialcoefficienten der Potenzen repräsentiert werden, deren Exponent die Anzahl der angenommenen Ursachen ist.

9. Schon aus diesen Erwägungen ergibt sich, warum zunächst bei zwei gegebenen Beobachtungen das arithmetische Mittel der wahrscheinlichste Werth der gemessenen Grösse ist. Es seien nemlich zwei Beobachtungen gegeben, die um 4 differieren. Sie können an und für sich beide zu grosse oder beide zu kleine Werthe geben, es kann die eine richtig, nur die andere falsch, es kann endlich der eine Werth zu gross, der andere zu klein sein.

Unter der obigen Annahme von 6 Fehlerquellen, deren jede das Resultat um 1 fälscht, ist es also möglich, dass

1. die eine Beobachtung den Fehler + 6, die andere den Fehler + 2,
2. die eine den Fehler — 2, die andere den Fehler — 6,
3. die eine den Fehler + 4, die andere den Fehler 0,
4. die eine den Fehler 0, die andere den Fehler — 4,
5. die eine den Fehler + 2, die andere den Fehler — 2

repräsentiert. Berechnen wir die Wahrscheinlichkeiten auf Grund der obigen Annahme, so ist zunächst die gesammte Wahrscheinlichkeit, dass in zwei Beobachtungen eine Differenz von 4 sich ergibt, $\frac{990}{4096}$ *); diese vertheilt sich so, dass die verhältnissmässige Wahrscheinlichkeit der obigen 5 Fälle durch folgende Zahlen ausgedrückt wird:

1. Fall	(+ 6 und + 2)	durch den Bruch	$\frac{30}{64^2}$
2. »	(— 2 und — 6)	» » »	$\frac{30}{64^2}$
3. »	(+ 4 und 0)	» » »	$\frac{240}{64^2}$
4. »	(0 und — 4)	» » »	$\frac{240}{64^2}$
5. »	(+ 2 und — 2)	» » »	$\frac{450}{64^2}$

Die Annahme also, dass der wahre Werth durch das arithmetische Mittel beider Beobachtungen repräsentiert werde, ist die höchste, gegenüber jeder andern bestimmten Annahme; obwohl aus denselben Zahlen sich ergibt, dass, wenn dieses

*) Es ist nemlich die verhältnissmässige Wahrscheinlichkeit, dass zwei Beobachtungen die verschiedenen möglichen Differenzen 12, 10, 8, 6, 4, 2, 0 ergeben, durch folgende Zahlen repräsentiert (die Zähler von Brüchen, deren gemeinschaftlicher Nenner 64^2 ist):

für die Differenz 12	2
» » » 10	24
» » » 8	132
» » » 6	440
» » » 4	990
» » » 2	1584
» » » 0	924;

wodurch wieder bestätigt wird, dass nicht nur die kleinstmögliche Differenz von 2, sondern sogar die nächstgrössere von 4 Einheiten noch mit grösserer Wahrscheinlichkeit sich ergeben würde, als die Uebereinstimmung beider Messungen in irgend einem richtigen oder unrichtigen Resultat; während die Wahrscheinlichkeit, dass beide Messungen in dem richtigen Resultat übereinstimmen, nur durch den Bruch $\frac{400}{64^2}$ repräsentiert ist.

Mittel nun als der wahre Werth angenommen wird, die Wahrscheinlichkeit, dass es fehlerhaft sei, überwiegend ist, indem die andern Möglichkeiten zusammen eine Wahrscheinlichkeit von $\frac{540}{990}$ haben, gegen $\frac{450}{990}$ des arithmetischen Mittels.

Daraus lässt sich denn auch die weitere Nothwendigkeit verstehen, noch den wahrscheinlichen Fehler eines solchen Mittels anzugeben; und dies geschieht durch Bestimmung der Grenzen, innerhalb welcher der gesuchte Werth mit mindestens der Wahrscheinlichkeit $^1/_2$ liegt. Aus den obigen Beispielen, die mit ganzen Zahlen operieren mussten, geht hervor, dass eine ganz überwiegende Wahrscheinlichkeit dafür spricht, dass der gesuchte wahre Werth von dem durch das Mittel bestimmten um nicht mehr als 4 verschieden sei, also zwischen dem Mittel ± 4 liege; denn die Wahrscheinlichkeit, dass er jenseits liege, ist durch den Bruch $\frac{60}{990}$, die Wahrscheinlichkeit, dass er nicht jenseits liege, durch den Bruch $\frac{450+240+240}{990}$ oder $\frac{930}{990}$ repräsentiert. Würde mit einer grösseren Zahl vorausgesetzter Ursachen gerechnet, so liesse sich in immer grösserer Annäherung herausfinden, wie gross die Abweichung von dem gefundenen Mittel ist, für welche die Wahrscheinlichkeit, dass der wahre Werth innerhalb ihrer Grenzen falle, der Wahrscheinlichkeit, dass er ausserhalb falle, gleich ist.

Durch ähnliche Erwägungen könnte auch für eine grössere Anzahl von Beobachtungen gezeigt werden, dass das arithmetische Mittel aus ihnen die grösste Wahrscheinlichkeit für sich hat *).

*) Für 3 Beobachtungen, deren Differenzen 2 und 2 sind, ergeben sich unter den obigen Voraussetzungen als Zahlen für das Verhältniss der Wahrscheinlichkeit, dass sie

1. die Fehler $+6$, $+4$, $+2$ darstellen . . . 1
2. die Fehler $+4$, $+2$, 0 » . . . 20
3. die Fehler $+2$, 0, -2 » . . . 50
4. die Fehler 0, -2, -4 » . . . 20
5. die Fehler -2, -4, -6 » . . . 1.

Das arithmetische Mittel aus 3 Zahlen hat also bereits eine viel über-

10. Die mathematische Behandlung dieses Gegenstandes hat zunächst die willkürlichen Annahmen bestimmter Anzahlen von Ursachen, welche die Messung in bestimmten Beträgen afficieren, dadurch eliminiert, dass sie eine unendliche Anzahl von Ursachen, welche in unendlich kleinen Beträgen Einfluss üben, der Rechnung zu Grunde legte; woraus sich jeder beliebige Werth von Fehlern erklärt, während sie bei den obigen Annahmen Sprünge machen müssen. Daraus ergibt sich ein Verhältniss der wahrscheinlichen Häufigkeit der Fehler von verschiedenen Grössenabstufungen, dem sich das durch die Binomialcoefficienten ausgedrückte Verhältniss derselben unter Voraussetzung einer endlichen Anzahl von Fehlerquellen immer mehr annähert, je grösser die Zahl genommen wird *). Zugleich ist der Satz be-

---

wiegendere Wahrscheinlichkeit, als das aus 2; und in demselben Verhältniss steigt dieselbe mit der Vermehrung der Beobachtungen.

*) Dieses Gesetz der Fehler, wie es mit einem etwas überschwänglichen Ausdruck genannt wird, lässt sich anschaulich durch eine Curve darstellen. Zuerst wird die zunehmende Grösse der Fehler dadurch veranschaulicht, dass auf einer Horizontalen von einem Punkte aus, der dem Fehler 0 entsprechen soll, nach rechts und links gleiche Abschnitte aufgetragen werden, welche gleiche Beträge der Zunahme der positiven und der negativen Fehler darstellen; errichtet man nun auf dieser Linie als Abscissenachse sowohl im Ausgangspunkt als in den Endpunkten der Abschnitte Ordinaten, deren Grösse die Wahrscheinlichkeit der Fehlergrössen misst, die durch die Abscissen repräsentiert werden, und verbindet die Endpunkte dieser Ordinaten, so entsteht eine Curve, die die Gestalt einer Glocke hat; ihr höchster Punkt liegt auf der Ordinate, die über dem Fehler 0 steht; von da senkt sie sich erst langsam, dann immer rascher, um sich der Abscissenachse da zu nähern, wo die grösseren, wenig wahrscheinlichen Fehler anfangen, nun aber mit entgegengesetzter Krümmung als Asymptote der Abscissenachse längs dieser fortzulaufen. Denn so will es die mathematische Formel, die keinen auch noch so grossen Fehler für absolut unmöglich annimmt, also auch die Ordinate als Ausdruck der Wahrscheinlichkeit der Fehler nicht zu 0 werden lassen kann.

Schon daraus erhellt, dass von einem Gesetz nicht die Rede sein kann, sondern von einer mathematischen Construction, die Voraussetzungen verkörpert, welche in Wirklichkeit nicht vorhanden sein können, wohl aber ein annähernder und durch seine Allgemeinheit leicht anwendbarer Ausdruck für das sind, was in verschiedener Weise wirklich

gründet worden, dass derjenige Werth der wahrscheinlichste sei, für den die Summe der Quadrate seiner Differenzen von den beobachteten Werthen, also die Summe der Quadrate der vorausgesetzten Fehler, ein Minimum wird; die Annahme des arithmetischen Mittels, wo die Differenzen nur in einer Richtung liegen, ist die einfache Anwendung dieses allgemeineren Satzes; und ebenso ergeben sich allgemeine Regeln für die Bestimmung des wahrscheinlichen Fehlers eines so gefundenen Resultates. Wir können den mathematischen Ausführungen nicht folgen; aber sie bestätigen aufs Neue, dass auch hier der Weg, auf dem schliesslich ein Resultat, wenn auch nur ein wahrscheinliches, gewonnen wird, seiner Natur nach deductiv und von Voraussetzungen über Causalbeziehungen zwischen den Objecten und unsern Sinnesempfindungen bestimmt ist.

11. Auf die Aufgabe der Messung von Raumgrössen führen, wie § 70 gezeigt hat, auch alle Bestimmungen der Intensitäten und Qualitäten der sinnlichen Empfindung, so weit sie begrifflich fixierbar sind. Auch für sie gilt in derselben Weise, dass theils die absolute Gleichheit zweier Empfindungen, theils die absolute Gleichheit zweier Raumgrössen kein Gegenstand der Wahrnehmung ist, sondern nur aus Voraussetzungen, die selbst nicht streng beweisbar sind, die Prädicate erschlossen werden müssen, die mit der grössten Wahrscheinlichkeit die objectiv gültigen sind.

§ 90.

Sofern die directe Messung an ruhenden Objecten nur discrete Punkte bestimmen, an beweglichen nur intermittierend sein kann, ist sie nicht im Stande, das räumliche Continuum einer gegebenen Form, das zeit-

---

eintritt; in Ermanglung speciellerer Data ist es nothwendig, eine solche Hypothese zu Grunde zu legen, und sie ist in der That in einzelnen Fällen in überraschender Weise bestätigt worden, wie z. B. durch den Gang der Zahlen zahlreicher astronomischer Messungen derselben Grösse. Vergl. Jevons, Principles of Science I, 445.

liche Continuum einer wahrgenommenen Bewegung oder Veränderung zu erschöpfen.

Dieses muss vielmehr, wo nicht mechanische Hülfsmittel zu Gebote stehen, dadurch erschlossen werden, dass die geometrischen Formbegriffe, oder die Functionen, nach denen räumliche oder Qualitätsveränderungen von der Zeit abhängen, aufgesucht werden, welche die durch Beobachtung gegebenen Data als ihre Folge erscheinen lassen.

Soweit dies nicht möglich ist, tritt Abbildung der Formen und graphische Darstellung der Veränderungen ergänzend ein.

1. Alle wirkliche directe Messung, welche Form und Grösse eines Objects zu bestimmen sucht, kann nur die Entfernung bestimmter, discreter Punkte von einander angeben; aber sie vermag ebendarum die Form der Körper nicht erschöpfend auszudrücken, deren continuierliche Grenzen niemals auch durch eine noch so grosse Anzahl von Punkten unzweifelhaft bestimmt sind. Keine noch so ausgedehnte Triangulation vermöchte die Gestalt der Erde in allen Theilen ihrer continuierlichen Oberfläche so zu bestimmen, dass die Lage jedes beliebigen einzelnen Punktes derselben damit sicher gegeben wäre; kein System von Messungen eines menschlichen Schädels zeigt die volle Gestalt desselben, sondern nur ein Schema von Punkten, zwischen denen die Flächen immer noch mit verschiedener Krümmung verlaufen können. Nur wo von Ebenen begrenzte Körper gemessen werden, oder solche, welche einfachen geometrischen Gebilden, der Kugel, dem Cylinder, der Schraube u. s. w. gleichen, bei denen durch mechanische Bewegung zugleich die Uebereinstimmung ihrer Gestalt mit einer geometrisch bestimmbaren nachweisbar ist, lässt sich mit der Sicherheit, die überhaupt Messungen erreichen können, die Uebereinstimmung aller Punkte ihrer Oberfläche mit den durch den geometrischen Begriff vorgeschriebenen Massen erkennen, indem die Continuität der Bewegung in die Lücke tritt, welche die Messung nicht ausfüllen kann. In allen andern Fällen kann nur das Bild, sei es das plastische oder das auf

eine Ebene projicierte oder stereoscopische eine Ergänzung der in bestimmten Prädicaten und Massangaben ausgedrückten Beschreibung liefern, und leistet bei allen complicierten Formen unvergleichlich mehr als die genaueste Aufzählung der Massverhältnisse thun könnte. Der Werth, den die Kunst des Zeichners, des Malers, des Modelleurs und die Geschicklichkeit des Photographen für die Wissenschaft hat, bezeichnet zugleich die Schranke, welche das Continuum der Durchführung logischer Forderungen setzt.

2. Aber das Bild vermag zunächst nur ruhende Objecte zur Darstellung zu bringen. Die Schwierigkeiten der exacten Wahrnehmungsurtheile steigern sich aber in dem Masse, als wir es mit veränderlichen Objecten zu thun haben, und aufgefordert sind, eine Bewegung, die Veränderung einer Qualität, die allmähliche Umwandlung einer Form in eine andere, in Urtheilen mit begrifflich bestimmten Prädicaten genau so darzustellen, wie sie wahrgenommen wird. Schon § 69 hat auf das Unsichere und Schwankende unserer Wahrnehmungsbilder von Bewegungen und Veränderungen hingewiesen, welche sie untauglich machen, die Ausgangspunkte fester Begriffe zu werden; jetzt tritt die umgekehrte Schwierigkeit ein, die Uebereinstimmung der mathematisch formulierten Begriffe von Bewegung mit der wirklichen Wahrnehmung zu constatieren oder denjenigen Begriff zu entwickeln, der sich mit der Wahrnehmung deckt.

Die anschauliche Wahrnehmung einer Bewegung oder Veränderung kann zwar als continuierlich angenommen werden und erlaubt den Vorgang als ein Continuum aufzufassen; jede Messung aber von Ort und Zeit, auch ihre vollkommene Genauigkeit vorausgesetzt, ist intermittierend. Fällt ein Körper vor einer Scala herunter, wenn auch mit der verminderten Geschwindigkeit der Atwood'schen Fallmaschine oder auf einer schiefen Ebene, so kann immer nur nach bestimmten Zeitabschnitten, etwa nach je einer Secunde, der Ort, an dem er zu der bestimmten Zeit ist, mit Sicherheit bestimmt, die Vergleichung von Zeit und Raum vollzogen werden; was dazwischen liegt, entgeht unserer Beobachtung. In andern Fällen sehr langsamer Bewegung sind die zurück-

gelegten Raumtheile zu klein, um wahrgenommen zu werden, und erst wenn sie eine merkliche Grösse gewonnen haben, ist eine Messung des zurückgelegten Weges, bei der die Differenz der Ortsbestimmungen nicht mehr bloss auf Beobachtungsfehler geschoben werden kann, möglich; die Bewegung der Fixsterne zeigt diese Langsamkeit. In anderer Weise bringen andere Bedingungen die Intermittenz hervor, wie bei den Gestirnen, die wir nur bei Nacht beobachten können, und deren Position zu bestimmen, auch wenn sie ununterbrochen sichtbar wären, bei der Natur der Messinstrumente nicht von Moment zu Moment möglich ist.

3. Wie sollen wir hieraus zu einem objectiv gültigen Urtheil über die Bewegung eines Objects kommen, und zwar nicht bloss über seine Bewegung überhaupt, sondern über die ganz bestimmte Art seiner Bewegung? In den meisten Fällen ist uns zwar durch die continuierliche Wahrnehmung so viel gewiss, dass dasselbe Object continuierlich von einem Orte zum andern übergeht; denn wenn auch die Messung intermittierend ist, so ist doch das anschauliche Bild der Art, dass wir sicher sind, keine plötzlichen Sprünge zur Seite oder rückwärts wahrgenommen zu haben. Aber es handelt sich die Bewegung begrifflich zu bestimmen, die Form der Bahn und das Verhältniss des durchlaufenen Raums zur Zeit für jeden Augenblick auszudrücken.

4. Es bedarf keines Nachweises, dass, was nicht unmittelbar beobachtet werden kann, erschlossen werden muss. Was dabei zunächst leitet, ist das, was aus der Anschauung selbst hervorgeht, die Voraussetzung einer continuierlichen Ortsveränderung und im Falle ungleichmässiger Geschwindigkeit die Voraussetzung stetiger Aenderung der Geschwindigkeit ohne plötzliche Sprünge. Man könnte diese Voraussetzung eine inductiv gewonnene nennen, sofern sie unzweifelhaft eine durch die wirklich angeschauten Bewegungen entstandene ist, wenn nicht die Auffassung der Bewegung selbst schon jene apriorischen Thätigkeiten des Zusammenfassens und Verknüpfens der einzelnen Zeitmomente zeigte; wir bringen uns darin in der That nur ein Gesetz unserer anschauenden Thätigkeit zum Bewusstsein, durch welche

die Vorstellung des Continuierlichen erst entstehe, und von diesem Gesichtspunkte aus hat Kant vollkommen Recht, den Grundsatz der Continuität aller Veränderung für einen apriorischen zu erklären, weil er die Bedingung enthält, unter welcher allein die Auffassung dessen, was in der Zeit geschieht, möglich ist. Und man kann ihn dahin erweitern, dass es uns nicht einmal möglich wäre, sprungweise Bewegungen streng als solche wahrzunehmen.

5. Allein mit dieser allgemeinen Voraussetzung ist noch nicht gesagt, welche bestimmte Bewegung im einzelnen Falle stattfinde; und hier ist die Aufgabe, die geometrische Form der Bahn und die arithmetischen Ausdrücke für das Verhältniss von Raum und Zeit aus den Beobachtungen abzuleiten, welche die Bewegung des beobachteten Körpers genau darstellen.

Gibt uns eine Reihe von Beobachtungen in den Zeiten t_1, t_2, t_3 sämmtliche Oerter einer Bahn so, dass eine gerade Linie hindurchgezogen werden kann, und ihre Distanzen von einem Punkt s_1, s_2, s_3 u. s. f. so, dass die Quotienten $\frac{s_1}{t_1}$, $\frac{s_2}{t_2}$, $\frac{s_3}{t_3}$ gleich sind, so behaupten wir, dass der Körper sich in gerader Linie mit gleichförmiger Geschwindigkeit bewege. Der Schluss, den wir dabei machen, setzt aber den Begriff der geraden Linie und den Begriff der gleichförmigen Bewegung schon voraus; und was wir thun, ist zu zeigen, dass die gegebenen Oerter und Zeiten gerade sich so verhalten, wie wenn der Körper geradlinig mit gleichförmiger Geschwindigkeit sich bewegt hätte. Was wir thun, ist, dass wir mit den uns bekannten und geläufigen Folgen des Begriffs der geradlinigen gleichförmigen Bewegung die gegebenen Beobachtungen vergleichen, und aus ihrer Uebereinstimmung mit jenen Folgen schliessen, dass die ganze Bahn nach dem Gesetz durchlaufen werde, dem die beobachteten Oerter genügen.

Wenn beim Fall auf einer schiefen Ebene die Beobachtungen ergäben, dass am Ende der ersten Secunde 1 Fuss, am Ende der zweiten 4 Fuss, am Ende der dritten 9 Fuss

durchlaufen sind, so haben wir die Zahlen 1, 2, 3 für die Zeit, 1, 4, 9 für den Raum; wir haben die Aufgabe, die Formel zu suchen, welche diese Zahlen so verknüpft, dass die zusammengehörigen Räume und Zeiten als Ausdruck einer und derselben Relation erscheinen, die Formel $s = t^2$; und wir können wieder nur sagen, die beobachteten Oerter verhalten sich so, wie wenn der Körper seine Bahn nach dem Gesetze $s = t^2$ durchlaufen hätte. In diesem Falle ist die Auffindung der Relation, welche alle Zahlen verbindet, leicht, weil uns die Reihe der Quadratzahlen geläufig ist, sie wäre bereits schwieriger zu finden, wenn die Zahlen grösser wären; aber es ist klar, dass im strengen Sinne keinerlei Nothwendigkeit gegeben ist, diese einfache Relation anzunehmen, denn es lassen sich andere Formeln denken, welche dieselben Werthe gäben. Wiederholte Beobachtungen, welche sich derselben Voraussetzung fügen, bestätigen allerdings die Voraussetzung mit immer grösserer Wahrscheinlichkeit, machen sie aber nicht nothwendig.

6. Hätten wir drei nicht in gerader Linie liegende Punkte einer Bahn bestimmt, so wären der Möglichkeiten unabsehbar viele; alle möglichen Curven lassen sich durch drei Punkte legen; je grösser die Anzahl der Punkte, desto mehr Curven sind allerdings ausgeschlossen, aber immer noch ist keine Curve durch eine endliche Anzahl von Punkten mit Nothwendigkeit bestimmt, und es kommt immer auf die Aufgabe hinaus, eine Hypothese zu machen, aus dieser die Oerter abzuleiten und sie mit den gegebenen zu vergleichen.

Wir müssen der Mathematik überlassen, die Methoden zu entwickeln, nach denen aus einer Anzahl zusammengehöriger Werthe von x und y die Form der Function zu finden ist, welche zwischen ihnen besteht, und damit einerseits die Gleichung der Curve, welche durch die beobachteten Oerter hindurchgeht, andrerseits das Gesetz der Beschleunigung zu bestimmen; im Wesentlichen ist es immer ein Reductionsverfahren, die Aufsuchung eines allgemeinen Obersatzes zu gegebenen Untersätzen und Schlusssätzen, näher die Aufsuchung der Formel oder des allgemeinen Begriffs, nach welchem zu den verschiedenen Untersätzen $t_1 = 1$, $t_2 = 2$,

$t_3 = 3$ die entsprechenden Schlusssätze $s_1 = 1$, $s_2 = 4$, $s_3 = 9$ als nothwendige Folge gehören (s. S. 282).

7. Das berühmteste Beispiel eines solchen Verfahrens bietet die Entdeckung der Kepler'schen Gesetze. Gegeben sind die Oerter des Mars nach einer Reihe von Beobachtungen; gesucht die Bewegung des Planeten, sowohl die Form ihrer Bahn, als das Gesetz, das die Geschwindigkeit in derselben bestimmt. Es ist bekannt, wie lange sich Kepler an diesem Problem abgearbeitet hat, weil er von der Voraussetzung ausgieng, die Planeten müssen sich, nach den Dogmen der Naturphilosophie der Alten, in Kreisen mit gleichförmiger Geschwindigkeit bewegen; aber wie er diese Kreise wählen mochte, niemals stimmten die Beobachtungen mit den Consequenzen jener Voraussetzung überein. Nun versuchte er endlich die Ellipse, die ihm durch die excentrischen Kreise des copernicanischen Systems nahe gelegt war; und nun findet er, dass die von der Sonne nach den beobachteten Oertern des Mars gezogenen Linien dasselbe Gesetz der Zu- und Abnahme zeigen, wie die Radii vectores die von dem Brennpunkt einer Ellipse nach ihrer Peripherie gezogen werden. Es bedarf keiner grossen mathematischen Erkenntniss, um einzusehen, dass auch der bewundernswürdigste Scharfsinn aus den Beobachtungen allein nicht die Ellipse als continuierliche, von einem einfachen Gesetz beherrschte Linie hätte construieren können; hätte Kepler die Geometrie der Kegelschnitte nicht gekannt, die Eigenschaften der Ellipse, wie sie aus rein geometrischer Betrachtung hervorgehen, nicht schon als Obersätze seiner Rechnungen im Kopfe gehabt, so hätte er sein erstes Gesetz nimmermehr gefunden. Keine Beobachtung leitet ihn ferner an, die Flächen, welche der Radius vector beschreibt, mit der Zeit zu vergleichen; nur die geometrische Kenntniss erlaubt ihm überhaupt, diese Flächen zu berechnen, um zu finden, dass sie für gleiche Zeiten gleich sind. Und ebenso ist es mit dem dritten Gesetz; gegeben die mittleren Entfernungen von der Sonne, gesucht das Eine Princip, aus dem die aufeinanderfolgenden Abstände als Folgen erkannt werden können. Er versucht alle möglichen Obersätze, von den regulären Körpern des Mysterium cosmographicum an; endlich

entdeckt er die feste Relation, in der sie zu den Umlaufszeiten stehen. Jenes Verhältniss des Cubus zum Quadrat ist der allgemeine Begriff, als dessen einzelne Exemplificationen die Verhältnisse von mittlerer Entfernung zur Umlaufszeit sich darstellen.

Es ist aus keinem Beispiele so deutlich wie aus diesem, dass es ein deductiver Process ist, um den es sich handelt; hindurchgehend durch eine Reihe von vergeblich versuchten Obersätzen, die in ihre Consequenzen entwickelt werden müssen, aber durch die Differenz der Beobachtungen von diesen Consequenzen widerlegt werden; die Uebereinstimmung der Consequenzen der letzten Annahme mit den Beobachtungen berechtigt endlich zu dem Schlusse, dass die Ellipse und das Flächengesetz den gesuchten Obersatz enthalten, und dass auch die nicht beobachteten Oerter und Theile der Bahn und die Bewegungsgeschwindigkeit in denselben mit dieser Voraussetzung übereinstimmen.

Die Geschichte der Kepler'schen Gesetze und der weiteren Entwicklung der Astronomie ist auch darum so lehrreich für die Erkenntniss der wirklichen Wege wissenschaftlicher Forschung, weil im strengsten Sinne die Kepler'schen Gesetze falsch sind und mit den Beobachtungen nicht genau übereinstimmen; dass sie nur einen idealen Fall, aber nicht den wirklichen Verhalt darstellen; dass doch aus diesen Gesetzen die Newton'sche Theorie auf demselben Wege der Reduction auf einen allgemeinen Obersatz erwuchs, dessen Consequenzen sodann auch die Differenz der genauer beobachteten wirklichen von der zuerst vorausgesetzten Bewegung erklärten.

8. Wo aber die zusammenfassende Formel sich nicht will finden lassen, weil ihr mathematischer Ausdruck zu verwickelt ist, oder weil überhaupt die vorausgesetzte Regelmässigkeit fehlt, da bleibt nichts übrig, als wiederum zum Bilde zu greifen und in graphischer Darstellung das Continuum herzustellen, das die wirklichen Beobachtungen wegen ihrer Pausen uns versagen. Trägt man nemlich auf einer Linie Strecken ab, welche den Zeiten proportional sind und errichtet auf den Endpunkten dieser Strecken Perpendikel, welche das Mass der Räume angeben, und verbindet dann durch eine con-

tinuierliche Linie die oberen Endpunkte dieser Perpendikel, so gibt diese Linie das Bild der continuierlichen Bewegung, aus welchem sofort die allmähliche Abnahme oder Zunahme der Geschwindigkeit an der convexen oder concaven Krümmung der Curve angeschaut werden kann.

Der logische Process in der Construction einer solchen Curve ist im Wesentlichen derselbe; nur dass die Voraussetzung, die wir hinsichtlich der continuierlichen Veränderungen machen, jetzt in dem Zuge der Curve zu Tage tritt, die so gezeichnet wird, dass sie stetige Krümmung zeigt. Aber es ist ebenso klar, dass wir eine Voraussetzung machen, welche sich aus den gegebenen Datis nicht als nothwendig erweist, und dass wir höchstens eine Annäherung hoffen können; dass wir ferner daraus, dass die gezeichnete Curve alle Punkte ohne Zwang verbindet, schliessen, dass sie den in einer Formel nicht darstellbaren Gang der wirklichen Bewegung ausdrücke, und auch ihre zwischen den markierten Punkten liegenden Theile den zwischen den Beobachtungspunkten liegenden Abschnitten der Bewegung entsprechen.

9. Die Unsicherheit aller derartigen Schlüsse, die auf der blossen Annahme eines Gesetzes ruhen, hat nun naturgemäss das Bedürfniss herbeigeführt, der Intermittenz der Beobachtungen zu entgehen, und wo irgend es ausführbar ist, die Bewegungen sich selbst verzeichnen zu lassen, indem durch einen mechanischen Apparat, der der Bewegung genau folgt, auf einem gleichmässig bewegten Streifen Papier o. dgl. continuierlich die der Bewegung entsprechende Curve aufgetragen wird. So bekommen wir für das allmähliche Steigen und Fallen der Pulswelle eine Curve durch einen Hebelapparat, so registriert das Steigen und Fallen des Barometers sich selbst; indem der räumlichen Betrachtung und Messung ein Bild der Bewegung geboten wird, sind alle die Schwierigkeiten eliminiert, welche das logische Verfahren bietet, und überdem an Stelle der Beobachtungsfehler die leichter zu erkennenden Mängel in der Art, wie der Apparat arbeitet, gesetzt. Die Construction des Apparates selbst aber und die Erkenntniss des Verhältnisses, in welchem die gezeichnete Curve zur wirk-

lichen Bewegung steht, geht auf einfache geometrische und mechanische Gesetze zurück.

10. Genau dieselben Methoden müssen zur Anwendung kommen, wo es sich, statt um räumliche Bewegung, um Veränderungen irgend welcher Art, Veränderungen von Qualitäten und Intensitäten handelt. Sofern die Qualitäten und Intensitäten überhaupt messbar sind, lassen sie sich auf Zahlen und proportionale Raumgrössen zurückführen; und nach demselben Verfahren versuchen wir aus den zeitlich getrennten Beobachtungen den continuierlichen Gang der Veränderung herzustellen, sei es durch eine Formel, sei es auf graphischem Wege. So construieren wir die Temperaturcurven für die tägliche Zu- und Abnahme der Lufttemperatur, die Temperaturcurven eines Fieberkranken u. s. f.

In vielen Fällen ist es allerdings unmöglich, den Gang einer Veränderung von Moment zu Moment deutlich zu machen, wenn sie zu rasch ist, um überhaupt eine Mehrzahl von Beobachtungen zuzulassen, oder zu verwickelt, um die gleichzeitige Veränderung einer Menge von Bestandtheilen zu verfolgen; in einer lebhaften chemischen Action sind wir darauf beschränkt, Anfangs- und Endpunkt der Veränderung zu vergleichen und den Unterschied des zweiten Zustands vom ersten festzustellen; wir bestimmen das Verändertsein und nicht den Process der Veränderung.

§ 91.

Da die Beziehung der sinnlich wahrnehmbaren Eigenschaften, Grössenverhältnisse und Veränderungen auf einheitliche Dinge nur durch die in § 72 beschriebenen Synthesen vollzogen wird, kann die Wahrnehmung direct nur zur Beschreibung der Phänomene führen und die Beziehung derselben auf ihre wirklichen Subjecte ist von dieser zu trennen.

Soweit der Wahrnehmung räumlich abgegrenzte Formen gegeben sind, sind diese die Subjecte der Wahrnehmungsurtheile.

Wo die räumliche Abgrenzung für die Wahrnehmung

verschwindet, ist die Beziehung der Prädicate auf ihre Subjecte durch den Grundsatz von der Beharrlichkeit der Stoffe geleitet und durch Messung der Gewichte bestimmt.

Weder der Grundsatz der Beharrlichkeit des Stoffs, noch der Grundsatz, dass das Gewicht das Mass des Quantums des Stoffs sei, ist apriorisch.

1. Die bisherigen Erwägungen betrafen die Mittel, die Prädicate in objectiv gültiger Weise zu bestimmen, die den unserer Wahrnehmung gegebenen Dingen zukommen. Diese wurden zunächst als einfach gegeben vorausgesetzt, wie sie der gewöhnlichen sinnlichen Auffassung erscheinen; sie bilden den festen Ausgangspunkt, an welchen sich durch Analyse ihrer einzelnen Seiten die Urtheile anschliessen, welche ihre wahrnehmbare Grösse, ihre Eigenschaften, ihre Veränderungen in vollkommen bestimmten Prädicatsbegriffen ausdrücken. Nachdem aber die Untersuchungen des § 47, 9 (I S. 353) und des § 72 (II, 105 ff.) gezeigt haben, dass die Vorstellung von einheitlichen Dingen als Subjecten unserer Wahrnehmungsurtheile nur durch eine Synthese der allein unmittelbar gegebenen, im Raume sich ausdehnenden, in der Zeit sich folgenden Empfindungsqualitäten zu Stande kommt, und dass diese Synthese durch keine Nothwendigkeit in unabänderlicher Weise eindeutig bestimmt ist, vielmehr zunächst nur unter dem negativen Grundsatz steht, dass an einem Orte des Raumes nicht zwei Dinge sein können; nachdem endlich § 78 verschiedene Einheitsformen für diese Synthese gefunden hat, nach denen sich der Sinn, in welchem die von einem einzelnen Dinge reden, verschieden bestimmt, bleibt noch die Frage zu untersuchen übrig, wodurch denn die objective Gültigkeit unserer Wahrnehmungsurtheile in der Richtung möglich werde, dass sie ihre Prädicate in unzweideutiger Weise auf die Subjecte beziehen, denen sie nothwendig und allgemeingültig zukommen, und die von allen in derselben Weise zu den Prädicaten hinzugedacht werden?

2. Die Einsicht, dass, was uns unmittelbar gegeben

ist, nur unsere Sinnesempfindungen sind, und dass diese selbst nur Wirkungen der vorausgesetzten wirklichen Dinge auf unser Bewusstsein durch Vermittlung unserer Sinnesorgane sind, führt zunächst zur Unterscheidung des blossen Phänomens, der sinnlich wahrnehmbaren Erscheinung von dem Dinge selbst, das diese Erscheinung hervorruft, und zu der Forderung, in aller Beobachtung zuerst von den Gewohnheiten der Beziehung der Wahrnehmungen auf Dinge, von jeder Interpretation des Gesehenen und Gehörten sich loszumachen und das Phänomen als solches zu beschreiben, so dass das Subject unser Urtheile nur das im strengsten Sinne subjectiv direct Wahrgenommene wäre. Wer einen Regenbogen sieht, kann nur sagen, dass er Farben sieht, die in bestimmter Weise angeordnet einen Bogen beschreiben; was farbig ist, darüber wird er sich leicht enthalten zu urtheilen, da ihm keine Tastwahrnehmung und keine sonstige Analogie zu Gebote steht. Wer eine Sternschnuppe beobachtet, kann nur von einer vorübergehenden Lichterscheinung reden; wer einen dunkeln runden Fleck auf der Sonnenscheibe, eben nur von dieser optischen Erscheinung. Was in der Sternschnuppe leuchtet, und ob der dunkle Fleck ein vor der Sonne vorübergehender Planet oder irgend etwas anderes ist, bleibt unentschieden. Die Frage aber, was leuchtet und farbig ist, bedeutet nichts anderes, als in welcher Weise der vorausgesetzte Gegenstand, der die Lichtwirkung auf unser Auge ausübt, unter andern Bedingungen unser Auge und unsere übrigen Sinne afficieren, in welcher Weise er unter bestimmten Bedingungen sich selbst und andere Dinge verändern würde, mit andern Worten, welchen Complex von räumlichen und zeitlich sich succedierenden Phänomenen er für sich oder zusammen mit andern bieten würde; denn nur als einheitlicher Grund von Wahrnehmungen und Veränderung von Wahrnehmungen wird er überhaupt gedacht.

3. Genau in derselben Weise, wie wir dem Regenbogen oder der Sternschnuppe gegenüberstehen, treten wir im Grunde ursprünglich allen wahrnehmbaren Objecten gegenüber; und darum kann der directe und unmittelbare Ausdruck unserer Wahrnehmung auch nur sein, dass wir an einer be-

stimmten Stelle des Raumes die und die Farben, die und die Tastqualitäten u. s. f. wahrnehmen. Damit zeigt sich auf's Neue, wie der Begriff des einen Dings ursprünglich durch die abgegrenzte Form bestimmt sein muss, und das einheitliche Subject, von dem die Prädicate der Beschreibung gelten, zunächst durch die beharrliche, auch in der Bewegung gleichbleibende oder continuierlich sich ändernde Form gegeben wird. In aller Beschreibung von Pflanzen und Thieren ist ursprünglich das Subject der Urtheile nur die erscheinende Form; diesem räumlichen Ganzen werden die Prädicate beigelegt. Die Festigkeit der so gewonnenen Subjecte ist zuletzt durch die Uebereinstimmung aller in der Auffassung der Formen und ihrer räumlichen Grenzen bestimmt; ihre Identität haftet an der Constanz des Bildes und der ununterbrochenen Continuität der Wahrnehmung; und so lange bloss ausgesagt wird, was innerhalb bestimmter räumlicher Grenzen an bleibenden oder veränderlichen Sinnesqualitäten wahrgenommen wird, ist die objective Gültigkeit der Aussage nur von der übereinstimmenden Organisation, und damit der Gleichheit der Sinnesempfindungen und der übereinstimmenden Messung abhängig.

4. Sowie aber an die Stelle der Form als des die Einheit bestimmenden Elements das wirkliche einheitliche Subject treten soll, das in dieser Form erscheint, verändert sich die Bedeutung der Aussage, und sie geht über das bloss Phänomenale hinaus zu einer Interpretation der Phänomene, zu einem Schlussverfahren, das nicht mehr unmittelbar bloss die Wahrnehmung ausspricht, vielmehr allgemeine Sätze hereinzieht, welche die Interpretation leiten. So lange ich nur sage: das was an einem bestimmten Orte innerhalb wahrnehmbarer Grenzen erscheint, ist gelb, glänzend, glatt, hart u. s. f., beschreibe ich das Phänomen; sobald ich sage, es ist Gold, interpretiere ich das Phänomen durch einen allgemeinen Begriff, und vollziehe einen Subsumtionsschluss, dessen Obersatz die Definition des Begriffs des Goldes ist (§ 56, I, S. 412); diese Aussage setzt also die classificatorische Begriffsbildung voraus. So lange wir es nun bloss mit ruhenden Objecten

von festen Grenzen zu thun haben, lassen sich die Begriffe z. B. der einzelnen Stoffe als einfache constante Complexe wahrnehmbarer Eigenschaften (wie Locke sie darstellt) betrachten, und der Begriff Gold könnte dann nur als eine Abbreviatur, als eine einfache Bezeichnung einer Mehrheit wahrnehmbarer Qualitäten gelten; und in dieser Weise sind allerdings zunächst die Begriffe der Stoffe entstanden, und von solchen Begriffen geht überhaupt alle Bezeichnung der Dinge mit bestimmten Wörtern aus.

Wie aber § 47 (I, S. 354) und § 72, 14 ff. (II, 117 ff.) dargethan haben, nöthigt die Thatsache der Veränderung des Wahrgenommenen, zusammen mit dem Bedürfniss das continuierlich sich Verändernde doch als Ein Ding zu fassen, über jene leichte Art der Begriffsbildung hinauszugehen, und macht zugleich die Behauptung der Identität der Substanz, die in verschiedenen Formen und Wandlungen erscheint, unsicher, wenn sie auf blosse Wahrnehmung räumlicher Continuität gegründet werden soll. Denn wo, wie bei der Mischung von Flüssigkeiten oder der Auflösung eines festen Körpers in einer Flüssigkeit die Grenzen zweier zuerst räumlich unterscheidbarer Dinge verschwinden, wo chemische Verbindung nicht bloss die räumlichen Grenzen verwischt, sondern auch die Qualitäten beider verbundener Stoffe den Sinnen entzieht und durch ganz neue Qualitäten des nun entstandenen Stoffes ersetzt, wo, wie bei der Verdampfung, Theile unsichtbar werden, die früher sichtbar waren, oder, wie beim Niederschlag aus Gasen und Flüssigkeiten, sichtbare Tropfen und feste Körper entstehen, wo früher nichts wahrzunehmen war, lässt uns die unmittelbare Wahrnehmung ungewiss, wie wir die Einheit der zuerst getrennten Körper festhalten sollen, und wie sich das spätere Subject unserer Wahrnehmung zu den früher getrennten verhält. Kein apriorischer Grundsatz verbietet die Annahme, dass Stoffe verschwinden, welche uns im Gegentheil die nächste Interpretation der Wahrnehmungen nahe legt; nur das logische Bedürfniss (§ 72, S. 121) einerseits, der Analogieschluss, der von der Mehrzahl der Körper, die wir beharren sehen, sich auf die übrigen ausdehnt, begünstigt zuerst die Annahme, dass auch die unsicht-

bar gewordenen Stoffe noch irgendwo seien, die dann ihre Bestätigung durch die in immer grösserem Umfang erkannte Möglichkeit findet, aus Mischungen ihre Elemente wiederherzustellen und die Dämpfe niederzuschlagen. Der Satz, dass die Materie beharrt, ist auf dem Wege der Induction gewiss geworden; die Geschichte des Begriffs der Materie zeigt aber deutlich, wie langsam die frühe aufgetretene allgemeine Voraussetzung eines bleibenden Substrats aller Veränderung bestimmte Gestalt gewonnen hat; wie lange die aristotelische Theorie galt, dass dieses Substrat ein vollkommen qualitätsloses, aller Formen und bestimmteren Eigenschaften gleich fähiges sei; wie erst der Begriff des *chemischen Elements* dieses Prädicat des Beharrlichen ganz bestimmten Arten von Stoff vindicierte, und die Entwicklung der Chemie erst spät den umfassenden inductiven Nachweis für die allgemeinen Voraussetzungen lieferte, und damit bestimmte Begriffe über die stofflichen Subjecte, denen unsere Prädicate gelten, feststellte. Aber immer noch blieb die Frage schwankend, wie nun *auf dem Wege der Wahrnehmung* im Einzelnen die Constanz der Subjecte erkannt, und wie bestimmt werden könne, ob aufeinanderfolgende Zustände wirklich auf ein und dasselbe Ding zu beziehen seien, bis der Grundsatz, dass das *Gewicht das Mass des Stoffes* sei, und derselbe materielle Körper unveränderlich dasselbe Gewicht haben müsse, den Leitfaden in die Hand gab, die Identität der Stoffe als der Subjecte unserer Wahrnehmungsurtheile sicher festzustellen, und aus wahrgenommenen Bewegungen Schlüsse auf Identität oder Nichtidentität der Dinge zu machen, denen successive Prädicate zukommen.

Darauf ruht die Bedeutung der *Wage* als des ergänzenden Hülfsmittels bei aller Beschreibung äusserer Dinge und Vorgänge; sie bestimmt direct kein sinnlich wahrnehmbares Prädicat, wie der Massstab die sichtbare Grösse; aber indem sie durch eine beobachtbare Bewegung das Quantum des Stoffes misst, der in bestimmten räumlichen Grenzen enthalten ist, fügt sie nicht nur eine wichtige Relation zu den unmittelbar erscheinenden Qualitäten hinzu, sondern dient vor allem die Frage zu entscheiden, ob, was in successiven Wahr-

nehmungen entgegen tritt, dasselbe Subject sei oder nicht. So ist sie in der That ein metaphysisches Instrument zu nennen, dessen Aussagen die Beziehung des sinnlich Erscheinenden auf seinen nach den Forderungen unseres Denkens hinzugedachten beharrlichen Grund leiten, und dem Verstande die Brücke aus der Welt der sinnlichen Empfindungen zu der unsinnlichen Welt ihrer vorausgesetzten nur im Begriffe fassbaren einheitlichen Subjecte schlagen. Sie hebt zwar die Unmöglichkeit nicht, die absolut einheitlichen Subjecte, die unsere logischen Ansprüche befriedigen würden, im Gebiete der Anschauung zu finden, die nur Ausgedehntes und damit Theilbares erkennen lässt; aber sie erlaubt ihre Zahlenverhältnisse zu controlieren, und ihre Vermehrung oder Verminderung festzustellen.

Somit hängt auch alle Gültigkeit unserer Aussagen über den Sinn, in welchem die Prädicate unserer Wahrnehmungsurtheile ihren Subjecten zukommen, auf einem umfassenden Gerüste von Hypothesen, die theils dem logischen Bedürfniss entspringen, theils auf dem Wege der Induction gewonnen sind. Es versteht sich dabei von selbst, dass in Beziehung auf die Grenzen der Genauigkeit der Wägungen und der Herstellung des wahrscheinlichsten Resultats dieselben Methoden anwendbar sind, wie für die übrigen Messungen.

§ 92.

Der Zweck der extensiven Vollständigkeit der Wahrnehmung in Raum und Zeit würde verwirklicht durch eine alles einzelne Wahrnehmbare nach seiner räumlichen und zeitlichen Ordnung umfassende Weltbeschreibung, welche sich als Katalog aller einzelnen Objecte und ihrer Veränderungen darstellte.

Soweit diese erschöpfende Vollständigkeit der Beschreibung nicht möglich ist, tritt unter Voraussetzung einer vorhandenen Classification der Objecte als Ersatz die statistische Zählung gleichartiger Dinge und Vorgänge ein.

Sie dient in engeren Grenzen theils der Beschreibung des Einzelnen in seinem zeitlichen Verlaufe, theils der Beschreibung collectiver Ganzer nach ihrer Zusammensetzung und ihrer Veränderung; jenseits dieser Grenzen hat sie theils die Aufgabe, die räumliche und zeitliche Vertheilung gleichartiger Dinge und Vorgänge übersichtlich darzustellen, theils die Zahlenverhältnisse, in welchen die verschiedenen specielleren Unterschiede eines allgemeinen Begriffs verwirklicht sind, zur Anschauung zu bringen.

1. Die Wahrnehmung und die sie ausdrückende Beschreibung beginnt innerhalb einer unübersehbaren Vielheit von Dingen und Vorgängen an und zwischen diesen Dingen, zuerst wie sich zufällig das eine oder andere darbietet, oder individuelles Interesse das eine oder andere herausgreift. Aber schon die Angabe ihres Ortes im Raum und die Einreihung ihrer Existenz in die gemeinsame Zeit nöthigt zu der Tendenz die Wahrnehmung auszudehnen auf die ganze Erfüllung des Raums und die ganze Erfüllung der Zeit, und so die räumliche Ordnung der Vielheit der wahrgenommenen Dinge und die zeitliche Ordnung ihrer Bewegungen und Veränderungen festzustellen, in der jedes einzelne Object als Theil eines räumlichen Ganzen, jede von einer Vielheit gleichzeitiger Vorgänge ausgefüllte Zeitdauer als Theil eines Zeitganzen erscheint. Die extensiv vollendete Wahrnehmung würde zu einer Kosmographie, in der für jeden Zeitpunkt jedem Ding seine Stelle im Raum und der bestimmte Zustand in dem es sich befindet angewiesen wäre; in diesen idealen Rahmen reihen sich die Fragmente der Darstellung grösserer räumlicher Ganzen und geschichtlicher Verläufe ein, welche exacte Wahrnehmung festzustellen gestattet. Und zwar ist die Basis dieses allumfassenden Weltbildes die Feststellung der räumlichen Vertheilung der in der Zeit wenigstens für uns unveränderlichen Objecte, der festen Massen der Erde und der Gestirne, die Geographie und Uranographie; ist dieser Grundriss einmal für irgend einen Zeitpunkt gegeben, so tragen sich die Bewegungen derselben nach rück-

wärts und vorwärts in denselben ein, und werden durch Vergleichung erkennbar.

2. Innerhalb dieses eine Vielheit von wahrnehmbaren Dingen umfassenden Ganzen ist jeder Theil desselben, der eine Einheit bildet, als ein einzelnes Ding bestimmt; zugleich als ein einziges, von allen andern im Raume neben ihm befindlichen verschiedenes. Der Grundsatz, dass dasselbe Ding nicht an verschiedenen Orten des Raums zugleich sein kann, sichert die numerische Verschiedenheit der Objecte und die Feststellung ihrer Zahl zu einer bestimmten Zeit. Der Grundsatz, dass verschiedene Zustände desselben Dinges nur nacheinander, nicht zugleich sein können, sichert die Verschiedenheit der Zeitpunkte.

3. Die Astronomie hat, begünstigt durch die Uebersichtlichkeit und Constanz des grössten Theils ihrer Objecte und die bewundernswürdige Entwicklung ihrer Messinstrumente und Messmethoden den Gedanken einer genauen Darstellung der räumlichen Vertheilung ihrer Objecte so vollkommen als möglich ausgeführt; indem sie in ihren Sternkarten und Sternkatalogen die Position jedes dauernd sichtbaren Objectes am Himmelsgewölbe für eine gegebene Zeit zu bestimmen unternimmt, und ebenso ihre Bewegungen verfolgt, nähert sie sich jenem Ideal einer das gesammte Gebiet des Wahrnehmbaren umfassenden Kosmographie; und die Vollständigkeit mit der sie das Einzelne als solches kennt und unterscheidet, gewinnt ihren Ausdruck darin, dass sie jedes Object als einzelnes durch seinen Eigennamen oder die ihm äquivalente Nummer bezeichnet.

4. Der Aufstellung eines Weltkatalogs, der alle wahrnehmbaren Objecte enthielte, und sie als einzelne mit Namen oder Nummer nach räumlichem Schema ausführte, widerstrebt die Zahl, die Vergänglichkeit und die regellose Bewegung der meisten irdischen Objecte, sowie der Mangel räumlicher Abgrenzung in den Massen der Erdoberfläche; immerhin hat die Geographie, diesen Weg freilich hauptsächlich mit Rücksicht auf die Erzeugnisse menschlicher Thätigkeit einschlagend, in weitem Umfang dasselbe Ziel sich vorgesetzt,

das Einzelne als solches in seiner räumlichen Vertheilung und seiner Zahl festzustellen und zu katalogisieren, den Bergen, Flüssen u. s. w. ihre Eigennamen zu geben. Wo aber diese Art und Weise, das Einzelne als solches in seiner Vollständigkeit zum Gegenstand der Kenntniss zu machen, nicht durchführbar ist, bietet sich ein wenigstens annäherndes Verfahren in der Zählung der gleichartigen Einzeldinge.

5. Soweit als die Classification der Stoffe und der Formen nach wahrnehmbaren Merkmalen schon vorgeschritten ist, dient jede Beschreibung eines einzelnen Objectes zugleich der Subsumtion desselben unter die vorhandenen Begriffe, oder der Erkenntniss, dass diese unzureichend sind, und die Classification einer Erweiterung oder Berichtigung bedarf. Lassen wir die Schwierigkeiten des letzteren Falls vorerst bei Seite, so ist die nächste Folge dieser Subsumtion, dass das Subject unserer Wahrnehmungsurtheile mit einem allgemeinen, einen Begriff ausdrückenden Worte benannt werden kann. Indem dann die Wahrnehmung die extensive Richtung auf Vollständigkeit der Kenntniss des Einzelnen verfolgt, und die Vielheit der Einzelnen als solchen beachtet, führt sie zu der Zählung der unter einen und denselben Begriff fallenden Objecte und stellt die Anzahlen gleichartiger Dinge fest, die ihr begegnen. Darin ist zwar auf den einzigen Ort oder die einzige Zeit, die jedes einzelne Ding einnimmt, keine Rücksicht mehr genommen, und auch die etwaigen individuellen Differenzen, durch die jedes, einzig in seinen bestimmten Eigenschaften, sich von allen andern unterscheidet, und welche die Beschreibung ausdrücken musste, sind untergegangen; aber das Einzelne als solches hat doch noch insoweit sein Recht gefunden, als es nicht bloss als gleichgültiger Repräsentant eines allgemeinen Begriffs, sondern in seinem Dasein, in seiner numerischen Verschiedenheit von allen andern beachtet ist. Ganz abgesehen davon, dass es für die realen Beziehungen der einzelnen Dinge unter sich und zu andern nicht gleichgültig ist, in welchen Anzahlen sie vorhanden sind, haben diese Zahlenangaben ein Interesse für sich,

mit Beziehung auf das Ideal einer extensiven Vollständigkeit unserer Erkenntniss des Einzelnen.

6. Es gibt keine geläufige Bezeichnung für diese Art von rubricierter Katalogisierung der Zahlen der Einzelobjecte, welche unter einen allgemeinen Begriff fallen, als die von *statistischen Angaben und Tabellen*; denn das Eigenthümliche aller statistischen Aufnahmen besteht ja eben darin, dass nicht die einzelnen Objecte und Fälle als *solche numeriert* und katalogisiert werden, sondern dass sie nur die *Gesammtzahlen* gleichartiger Objecte und Erscheinungen liefert, und damit lediglich die Einzelwahrnehmungen nach bestimmten Rubriken summiert. Insoweit gehört sie noch dem Gebiete der *Beobachtung* und *Beschreibung* des Einzelnen an, während die *Schlüsse*, die aus solchen Zahlen gezogen werden dürfen, erst in einem späteren Abschnitt betrachtet werden können.

7. Die Richtung, in der das *Zählen von Einzelobjecten* vorgenommen wird, ist übrigens nicht immer dieselbe.

Zuerst dient die Zählung der *Beschreibung von collectiven Ganzen*, deren constituierende Einheiten entweder alle gleichartig sind, oder unter eine beschränkte Zahl von verschiedenen Begriffen fallen. Die exacte Beschreibung einer Sterngruppe wie die Plejaden fordert vor allem die Angabe der *Zahl* der Sterne die sie bilden; die exacte Beschreibung einer Schafherde die Angabe der Zahl der Schafe; die Beschreibung einer Familie, eines Volkes die Angabe der Zahl der Familienglieder, der Volksgenossen; die Beschreibung eines Caravanenzugs die Angabe der Zahl der Kameele, der Pferde, der Menschen die ihn bilden. Wird darauf geachtet, dass die Einheiten, die ein Collectivum bilden, neben dem, dass sie unter denselben Gattungsbegriff fallen, noch Unterschiede, seien es Artunterschiede oder bloss quantitative zeigen, so wird die Beschreibung vollständiger, wenn die Gesammtzahl der Individuen welche unter den Gattungsbegriff fallen, in die Zahlen der Individuen welche den Artbegriffen entsprechen zerfällt wird; die Beschreibung der Plejaden gibt an, wie viele Sterne 4ter, 5ter, 6ter Grösse u. s. w. sich darin finden, die Beschrei-

bung einer Schafheerde, wie viele Widder, Mutterschafe, Lämmer, die Beschreibung eines Volks, wie viele männliche und weibliche Individuen, wie viele in den verschiedenen Altersclassen, wie viele in verschiedenen Berufsarten u. s. f.; die Begriffsordnung tritt als leitender Gesichtspunkt der Zählung innerhalb der durch die collective Einheit gegebenen Grenzen ein.

Wo die Grenze, innerhalb der gezählt wird, nicht durch eine collective Einheit gegeben, sondern das Feld der Wahrnehmung des Einzelnen ein unbegrenztes ist, da wäre zunächst nur die Aufgabe, die Gesammtzahl der unter einen Begriff fallenden Objecte überhaupt festzustellen; zu zählen, wie viele Menschen u. s. w. es gibt. Allein daran schliesst sich ein doppeltes Interesse, nemlich einerseits festzustellen, wie sich die Gesammtzahl der Individuen einer Gattung im Raume vertheilt, und zu sehen, wie sich die Gesammtzahl der Individuen einer Gattung auf ihre Arten oder quantitativen Unterschiede vertheilt, und damit die Basis zu Vergleichungen, zu Feststellung von Zahlenverhältnissen zu erlangen, und so ein Analogon des Masses herzustellen.

Der erste Weg vermag wenigstens einigermassen jene ideale Vollendung der Einzelwahrnehmung zu ersetzen, die jedem einzelnen Dinge seinen Ort im Raume anweisen müsste; ja selbst wo das geschehen wäre, wie in den Sterncatalogen, gibt die Angabe der Zahlen von Sternen, die in den einzelnen Theilen des Himmels stehen, eine vergleichende Uebersicht ihrer Vertheilung. So zählt die Bevölkerungsstatistik allerdings die Gesammtzahl der Menschen, welche die Erde bewohnen, aber sie bleibt dabei nicht stehen, sondern indem sie die Erde in räumliche Theile zerlegt, die Bevölkerung der einzelnen Continente, der einzelnen Länder und Provinzen angibt, schafft sie eine vergleichende Uebersicht; dasselbe Ziel verfolgt die Pflanzen- und Thiergeographie.

Andererseits liegt der Zählung die Begriffsdivision zu Grunde, welche die Zahlen, in denen die Unterschiede der Dinge verwirklicht sind, zur Vergleichung stellt. Wie viele Sterne erster, zweiter, dritter Grösse u. s. w. es gibt; wie

viele Menschen den verschiedenen Rassen angehören, wie viele männlichen, wie viele weiblichen Geschlechtes sind — auch das gehört zur Vollständigkeit unserer Erkenntniss des Einzelnen.

Wiederum zeigt der Umfang, in welchem überall statistisch verfahren und alles gezählt wird, den fundamentalen Unterschied der neueren Wissenschaft von der antiken. Nichts scheint ja dem blossen Begriff gegenüber, in welchem für Aristoteles die Erkenntniss liegt, äusserlicher und gleichgültiger zu sein, als diese bloss thatsächlichen Zahlenverhältnisse; die Erkenntniss des Begriffs kann nichts gewinnen, wenn wir wissen, wie oft er realisiert ist, und die zufällige Zahl der Individuen kann in keinem inneren Verhältniss zu ihren qualitativen Unterschieden stehen. Erst die Einsicht, dass es vor allem unsere Aufgabe ist, das Gegebene in seinem factischen Bestande voll und genau zu erfassen, und dann die Nothwendigkeit dieses factischen Bestandes einzusehen, verleiht auch der Zahl wissenschaftlichen Werth; und sie beweist ihre Bedeutung auch für die höheren Aufgaben der Wissenschaft durch die Schlüsse, die sich aus den statistischen Tabellen ziehen lassen; sie ist ein unentbehrliches Hilfsmittel der Induction geworden.

8. Der Zählung einzelner Dinge, die im Raume neben einander sind, geht mit ähnlichen Zielen die Zählung einzelner Vorgänge zur Seite, die in der Zeit succedieren; und wo die gezählten Dinge in der Zeit entstehen und vergehen, wie die Geschlechter des Lebendigen, verknüpfen sich nothwendig beide Richtungen des Zählens an denselben Objecten.

Die Zählung gleichartiger Vorgänge dient zunächst der Beschreibung des einzelnen Objects wie collectiver Einheiten in ihrer zeitlichen Dauer und Veränderung. Wo dieselben Vorgänge an demselben Individuum oder an gleichartigen sich wiederholen, wie Athemzug und Pulsschlag des Menschen, wie Geburt und Tod von Individuen innerhalb eines Volkes, dient die Zählung dieser Vorgänge und die Bestimmung ihrer Vertheilung in der Zeit der blossen Beschreibung, die nicht im Stande ist, jeden Fall als einen einzelnen zu verzeichnen; die Zahl bestimmter wieder-

holter Thätigkeiten und Wirkungen gibt ein Gesammtmass der Leistungen innerhalb bestimmter Zeitgrenzen. Dann tritt ebenso die Begriffsordnung hinzu und verlangt zu zählen, wie viele Vorgänge verschiedener Arten innerhalb bestimmter Zeitgrenzen sich ereignen, um ihre Häufigkeit zu vergleichen. Wir werden auf die Bedeutung auch dieses Zweigs statistischer Angaben noch später zurückkommen müssen; hier erscheinen sie zunächst ebenso nur als eine Summierung von Einzelwahrnehmungen, die durch die Subsumtion des Einzelnen unter allgemeine Begriffe ermöglicht ist und in dieser Abkürzung das Einzelne zum Gegenstand mittheilbaren Wissens macht, das wegen seiner unerschöpflichen Fülle mit allen seinen Besonderheiten zu übersehen weder die Zeit noch die Kraft unseres Gedächtnisses ausreichte.

Fünfter Abschnitt.

Das Inductionsverfahren als Methode der Gewinnung allgemeiner Sätze aus einzelnen Wahrnehmungen.

Von allen Seiten hat schon der vorangehende Abschnitt darauf hingewiesen, dass objectiv gültige Aussagen über einzelne wahrgenommene Dinge und Vorgänge auf allgemeinen Sätzen ruhen, welche einen nothwendigen Zusammenhang ausdrücken, und aus denen sich schliessen lässt, dass wenn etwas ist, ein anderes ist; auf Regeln, welche den Zusammenhang unserer subjectiven Wahrnehmungen mit den Dingen, den Zusammenhang der Eigenschaften der Dinge unter sich, den Zusammenhang ihrer Veränderungen mit andern Veränderungen ausdrücken. Andererseits ist ebenso festgestellt, dass der Glaube an die Wahrheit solcher allgemeiner Sätze nur auf den einzelnen Thatsachen der Wahrnehmung ruht, und die Frage, die uns zu beschäftigen hat, ist also ganz allgemein, wie wir von den das Einzelne betreffenden Wahrnehmungsurtheilen zu allgemeinen Sätzen gelangen.

Näher hat uns die Aufgabe, aus intermittierenden Beobachtungen eine continuierliche Bewegung oder Veränderung festzustellen, bereits den Weg in dieses Gebiet geöffnet; denn es handelte sich dort schon darum, zunächst für den einzelnen Vorgang die Regel zu erschliessen, nach welcher in den aufeinanderfolgenden Zeitmomenten die Grösse der Veränderungen bestimmt ist, also aus einzelnen Datis einen Satz abzuleiten, der für alle einzelnen Stadien der Veränderung gilt; und es zeigt sich daran, dass unmerklich die Einzelbeobach-

tung in Schlüsse übergeht, welche den Charakter der Induction tragen. Zugleich hat sich an diesem einfachsten Beispiele schon das allgemeine Wesen des logischen Processes verrathen, der hier stattfindet; und dieses bedarf zunächst genauerer Untersuchung.

I. Der allgemeine logische Charakter des Inductionsverfahrens auf empirischem Gebiete.

§ 93.

Wird als Aufgabe des Inductionsverfahrens die Gewinnung gültiger allgemeiner Sätze aus einzelnen Wahrnehmungsurtheilen bezeichnet, so lässt sich zwar zeigen, dass Induction in diesem Sinne ein nach psychologischen Gesetzen allgemein geübtes Verfahren ist, dass sich aber ihr logisches Recht von keinem Gesichtspunkte aus in dem Sinne begründen lässt, dass die auf diesem Wege gefolgerten Sätze nothwendig wahr, die Induction also eine Art strengen Beweises allgemeiner Sätze durch einzelne Thatsachen wäre.

Das logische Recht des Inductionsverfahrens ruht aber darauf, dass es nach § 62 ein unabweisbares Postulat unseres Strebens nach Erkenntniss ist, dass das Gegebene nothwendig sei und als nach allgemeinen Regeln aus seinen Gründen hervorgehend erkannt werden könne.

Diese Voraussetzung begründet ein Verfahren der Reduction, durch welches, auf Grund der syllogistischen Regeln, die Prämissen aufgesucht werden, als deren Consequenzen die einzelnen Thatsachen der Beobachtung sich darstellen.

Die so entworfenen Prämissen sind Hypothesen, die zwar durch den Widerspruch ihrer Consequenzen mit den beobachteten Erscheinungen widerlegt, aber nicht durch die Uebereinstimmung ihrer Consequenzen mit den Erschei-

nungen bewiesen, sondern höchstens in steigendem Grade wahrscheinlich gemacht werden können.

Innerhalb dieses, gewöhnlich als inductive Methode bezeichneten Reductionsverfahrens ist die Gewinnung der speciellsten Sätze, denen eine bloss numerische Allgemeinheit zukommt, von der Generalisation zu unterscheiden, deren Resultate durch Vermittlung von Gattungsbegriffen gebildet werden.

1. Aristoteles hat dem Syllogismus die Induction (ἐπαγωγή) als eine besondere Schlussweise, durch welche die Wahrheit von Sätzen erkannt werde, gegenübergestellt, und bezeichnet sie als das Hinaufsteigen vom Einzelnen zum Allgemeinen*), ohne jedoch irgendwo eine ausgeführtere Lehre darüber zu geben. Er findet zunächst das Verfahren, einen allgemeinen Satz durch eine Reihe von Beispielen einleuchtend zu machen, in der Praxis der Redekunst und specieller in der Methode des Socrates vor, und erklärt es für das populäre, weil es sich an bekannte Erfahrungen anschliesse und dadurch leicht den Glauben erwecke; seine Voraussetzung ist nur, dass das Aehnliche in den verschiedenen Beispielen bekannt und ein geläufiges Wort dafür vorhanden sei. So zeigt man, dass der beste Steuermann der ist, der die Sache versteht, und der beste Wagenlenker ebenso der, der es versteht, und leitet daraus ab, dass überhaupt in jeder Kunst der Beste der ist, der sie versteht. Verwandt mit der ἐπαγωγή ist der Beweis aus dem einzelnen Beispiel. Man wählt die Athleten nicht durchs Loos, also soll man auch die Staatsmänner nicht durchs Loos wählen **). In weiterem Sinne wird ἐπαγωγή auch das Verfahren genannt, einen allgemeineren Begriff, wie den des Verhältnisses von δύναμις und ἐνέργεια an Beispielen deutlich zu machen, wie an dem Verhältniss des Bauverständigen zu dem wirklich Bauenden ***).

*) Top. I, 12. 105 a 10 ff. — ἐπαγωγὴ ἡ ἀπὸ τῶν καθ' ἕκαστον ἐπὶ τὰ καθόλου ἔφοδος vergl. Top. I, 18 108 b 7 ff. Anal. post. I, 13. 80 a 40 ff.

**) Rhet. II, 20 1393 a 27.

***) Metaph. Θ, 6 1048 a 25.

Die Beweiskraft einer solchen ἐπαγωγὴ wird von Aristoteles im Grunde überall ohne Anstand angenommen; wer einen Beweis aus dem Einzelnen nicht gelten lassen will, muss eine negative Instanz beibringen, ohne eine solche den Beweis anfechten ist Chicane *). Werden ja doch die obersten Prämissen unserer Syllogismen nicht selbst wieder syllogistisch bewiesen, ruhen also auf einer ἐπαγωγὴ.

Nur an einer Stelle (Anal. pr. II, 23. 24) geht Aristoteles etwas genauer auf das Schlussverfahren bei der ἐπαγωγὴ ein, indem er dasselbe dem syllogistischen gegenüberstellt.

Sind die Begriffe A, B, C einander untergeordnet, so zeigt der Syllogismus durch den Mittelbegriff B, dass A dem C zukomme; er schliesst B ist A

C ist B

also C ist A.

Die Induction aber zeigt durch den untersten Begriff C, dass der oberste A dem Mittelbegriff B zukomme. Ist nemlich A langlebig, B gallenlos, C das einzelne Langlebige, Mensch, Pferd, Maulesel, so schliesst die Induction:

Mensch, Pferd, Maulesel sind langlebig
Mensch, Pferd, Maulesel sind gallenlos
also ist das Gallenlose langlebig.

Der Schluss ist nothwendig, sobald Mensch, Pferd, Maulesel alles Gallenlose sind; denn dann, wenn der Mittelbegriff B nicht über C hinausreicht, lässt sich der Untersatz umkehren, und wir haben:

Mensch, Pferd, Maulesel sind langlebig
Das Gallenlose ist Mensch, Pferd, Maulesel
also ist das Gallenlose langlebig

d. h. einen Schluss nach den Regeln der ersten Figur, wo nur an die Stelle eines einfachen Mittelbegriffs die Gesammtheit der Eintheilungsglieder tritt, die in der natürlichen Ordnung der Begriffe die letzte Stelle einnehmen. Die Voraussetzung ist also dabei, dass C aus allen Species von B bestehe; denn die Induction geht durch alles Einzelne **); dann ist sie

*) Top. VIII, 8 156 a 35 ff.

**) Ἡ γὰρ ἐπαγωγὴ διὰ πάντων Anal. pr. II, 23, 68 b 28.

das Mittel, einen Satz B ist A zu beweisen, der durch einen der natürlichen Ordnung der Begriffe folgenden Syllogismus nicht bewiesen werden kann, weil es zwischen B und A keinen Mittelbegriff gibt.

Damit ist bewiesen, was Aristoteles nach dem Eingang des Capitels beweisen will, dass auch die rhetorischen Schlüsse und überhaupt jede Ueberzeugung, die auf irgend einem Wege gewonnen wird, den syllogistischen Figuren folgen.

In ähnlicher Weise erörtert dann Aristoteles (Anal. pr. II, 24) den Schluss aus dem Beispiel. Man zeigt, dass es vom Uebel ist, dass die Athener die Thebaner bekriegen, aus dem Beispiel der Thebaner, welche die Phocenser bekriegten; beides sind Kriege zwischen Nachbarn. Hier erscheinen vier Begriffe: der oberste A ist Uebel; der nächste B Krieg zwischen Nachbarn; die diesem gemeinschaftlich untergeordneten C und D Krieg zwischen Athenern und Thebanern, Krieg zwischen Thebanern und Phocensern. Nun hat man die Sätze

D ist A — der Krieg zwischen Thebanern und Phocensern war vom Uebel
D ist B — dieser Krieg war ein Krieg zwischen Nachbarn
C ist B — Krieg zwischen Athenern und Thebanern ist auch ein Krieg zwischen Nachbarn

und man schliesst:

C ist A — also vom Uebel.

Hierin liegt eigentlich ein doppelter Schluss: aus dem Beispiel wird geschlossen:

D ist A
D ist B, also
B ist A;

dann aus diesem allgemeinen Satze weiter nach der ersten Figur:

B ist A
C ist B
also C ist A *).

*) Daraus, dass dieser doppelte Schluss gemacht wird, erklärt sich, wie Aristoteles das einemal (68 b 38, 69 a 11) sagen kann, der Schluss aus dem Beispiel zeige, dass der Oberbegriff dem Mittelbegriff zukomme (A dem B) und gleich darauf (69 a 13 ff.) ausführen kann, das Bei-

Ebenso könnte auch aus mehreren Beispielen gezeigt werden, dass A dem B zukommt, was Aristoteles im weiteren Sinne ἐπαγωγή nennt, in den Stellen nemlich, wo er nicht verlangt, dass die Induction durch alles Einzelne hindurchgehe.

Hier ist nun klar, dass der erste Schluss nicht zwingend und durch die Syllogistik nicht gerechtfertigt ist. Denn aus einem oder einigen Beispielen, die sich in den Sätzen darstellen lassen: D, E, F sind A

D, E, F sind B

folgt nicht allgemein, dass B A ist; es fehlt ja eben das Hindurchgehen durch alle Fälle, das die Umkehrbarkeit des Untersatzes begründet; es findet eine Generalisation statt, durch welche, was in einem oder einigen Fällen stattfand, als allgemeine Regel genommen wird.

Es verdient übrigens hervorgehoben zu werden, dass Aristoteles, wo er von Induction redet, kaum jemals daran denkt, aus der Beobachtung von Einzelfällen im eigentlichen Sinne einen allgemeinen Satz abzuleiten. Seine Beispiele beziehen sich auf die Speciesbegriffe, und er fasst nicht Einzelthatsachen zu einem untersten Begriffe, sondern speciellere Begriffe zu einem allgemeineren zusammen, beziehungsweise specielle Regeln zu einer allgemeinen. Dass der beste Wagenlenker der ist, der es versteht, ist ja schon eine allgemeine Regel, die er aber wie ein einzelnes behandelt; ebenso ist, dass der Mensch, das Pferd, der Esel gallenlos sind, das Einzelne, obgleich auch das schon allgemeine Urtheile sind; dass und wie diese aus der Beobachtung der einzelnen Menschen, Pferde, Maulesel gewonnen werden, untersucht er nicht; denn so fest steht ihm auf Grund seiner metaphysischen Voraussetzungen die Herrschaft der begrifflichen Form über das einzelne Ge-

---

spiel unterscheide sich von der Induction dadurch, dass im Beispiel von Einzelnem auf Einzelnes geschlossen werde, während die Induction nicht auf den Unterbegriff (das Einzelne) ihren Schluss richte, sondern aus allem Einzelnen schliesse, dass der Oberbegriff dem Mittelbegriff zukomme. Der Induction fehlt also die Anwendung auf den einzelnen Fall, welche dem Beispiel nach Aristoteles eigenthümlich ist; sie hat aber vor dem Beispiel die Vollständigkeit der Begründung des allgemeinen Satzes voraus.

gebene, dass ihm kein Bedenken darüber kommt, ob er das Recht hat, was er an einzelnen Menschen beobachtet, von dem Menschen auszusagen, er würde eine etwaige Abweichung auf Rechnung der Trägheit oder Unvollkommenheit der Materie schreiben, ohne sich an dem Glauben an die durchgängig bestimmende Macht der Form irre machen zu lassen. Darum bekümmert ihn der naheliegende Einwand nicht, ob denn ein Durchgehen alles Einzelnen wegen der Unerschöpflichkeit der Zahl möglich sei; es handelt sich für ihn um die vollständige Aufzählung der Species eines Genus, und diese hält er für erreichbar.

Sobald diese Voraussetzung fällt, dass die empirische Aufzählung der Species eines Genus dieses erschöpfe, und die andere, dass zum Voraus angenommen wird, was unter denselben Speciesbegriff falle, verhalte sich gleich, ist auch die zwingende Kraft des Schlusses hinfällig geworden und er vermag nicht das begriffliche Urtheil zu begründen, aus dem sich weiter schliessen liesse, sondern nur die empirische Summierung der Einzelurtheile durch einen gemeinschaftlichen Namen (vergl. I, § 57 S. 413 ff.) Sobald man also als den Sinn des Inductionsschlusses nur das aufstellt, dass was von allen mir bekannten A gilt, ebendarum von allen A überhaupt gelte, so geht der Schlusssatz über die Prämissen hinaus und der Schluss ist nicht zwingend.

2. Es ist mit Recht bemerkt worden, es lasse sich jeder derartige Schluss so darstellen, dass man auf die Merkmale a, b, c des Begriffes A zurückgeht, welche die Subsumtion leiten. In allen mir bekannten Fällen finde ich mit den Merkmalen a, b, c auch ein weiteres Merkmal d verknüpft; daraus schliesse ich, dass alles, was mit diesen Fällen darin übereinstimmt, dass es die Merkmale a, b, c hat, auch das Merkmal d haben werde. Ich setze also voraus, dass was in dem bekannten Theile seiner Bestimmungen gleich ist, es auch in dem unbekannten Rest sein werde. Dies ist aber nichts anderes, als was man gewöhnlich als Analogieschluss zu bezeichnen pflegt (s. § 83, 5 S. 261); und die Induction in diesem Sinne schliesst also zuerst durch Analogie aus den bekannten A auf alle übrigen, die unter den Begriff A fallen,

und summiert dann alle A in einem allgemeinen Urtheil. Oder anders ausgedrückt: daraus, dass ich in den mir bekannten Fällen mit a, b, c auch d zusammenfinde, schliesse ich, dass d jene Merkmale a, b, c nothwendig begleitet. Das ist aber nichts anderes als der aristotelische Schluss aus dem Beispiel, der ebendamit mit der Induction zusammenfallen würde*).

3. Gegen diese Auffassung des Inductionsschlusses wendet sich mit vollem Recht die Kritik Bacon's im Novum Organon (I Aph. 105): Die Induction, welche durch einfache Aufzählung vorgeht, ist eine kindische Sache, und schliesst bittweise, und läuft immer Gefahr, von einer negativen Instanz widerlegt zu werden. Sie taugt also nicht zu einer wissenschaftlichen Methode.

Ihr gegenüber versucht nun Bacon die Regeln der wahren wissenschaftlichen Methode zu geben, nach welcher man von den unmittelbar gegebenen einzelnen Thatsachen auf sicherem Wege zu allgemeinen Sätzen gelange, und damit den wahren Begriff der Induction aufzustellen.

Um die Vorschriften, die er hier gibt, richtig zu würdigen, muss man im Auge behalten, zu welchem Ziele sie führen sollen. Erkenntniss, sagt er, ist Erkenntniss der Ursachen; die allgemeinen Sätze (axiomata), die gewonnen werden sollen, sind also Causalgesetze. Nun gibt es nach Aristoteles 4 Arten von Ursachen: die materiale, die wirkende, die formale, die finale. Die finalen werden sofort von der Untersuchung ausgeschlossen. Die materialen und die wirkenden Ursachen haben untergeordnete Bedeutung; die wichtigste Art der Ursache ist die formale. Form ist dasjenige, was das Wesen einer Erscheinung constituiert, der unter verschiedenen zufälligen Bedingungen sich gleichblei-

*) Die Beispiele, die Ueberweg § 127 (4. Aufl. S. 363) anführt, sind nach dem strengeren Sprachgebrauch des Aristoteles in Anal. pr. II, 23 Schlüsse aus Beispielen, denn es findet keine ἐπαγωγὴ διὰ πάντων statt. Statt zu sagen (§ 131) jeder Analogieschluss lasse sich in einen Inductionsschluss und darauffolgenden Syllogismus zerlegen, wäre das Umgekehrte richtig; jeder Inductionsschluss (im gewöhnlichen Sinne) ist zuerst ein Analogieschluss und weiterhin eine einfache Zusammenfassung.

bende Grund dafür, dass ein Ding das ist, was es ist. Nun gibt es Formen der concreten Dinge, des Goldes, des Silbers, des Menschen, des Pferdes; aber diese Formen sind nicht einfach, sondern zusammengesetzt aus den Formen der einzelnen Eigenschaften oder, wie Bacon sie nennt, Naturen; die Form des Goldes ist zusammengesetzt aus der Form des Gelben, des Schweren, des Dehnbaren u. s. w. Zuerst müssen also die Formen der einfachen und letzten Eigenschaften oder Naturen aufgesucht werden, dann ergeben sich durch ihre manigfaltige Combination die Formen der einzelnen Dinge.

In diesen Ansichten sehen wir Bacon noch ganz als Schüler der Scholastik; Aristoteles, den er so sehr bekämpft, hat ihm doch die Voraussetzungen seiner Methode geliefert; der Begriff und seine Merkmale haben unmittelbar reale Bedeutung, und wie sich der Begriff aus seinen Merkmalen zusammensetzt, so das concrete Ding aus seinen verschiedenen Naturen. Daneben ist er aber doch schon von den physicalisch-atomistischen Theorieen seiner Zeit beeinflusst, denn er unterscheidet bei den einzelnen wahrnehmbaren Eigenschaften zwischen der uns erscheinenden Qualität der Empfindung (warm, weiss u. s. f.) und dem was ihr objectiv entspricht; und dieses Objective sucht er in der Structur der Körper, in der Art, wie sich ihre kleinsten Theilchen zu einander verhalten; so ist ihm z. B. die Ursache der weissen Farbe die Mischung eines durchsichtigen fein zertheilten Körpers mit Luft, weil gepulvertes Glas und Schnee weiss ist.

Diese Voraussetzungen liegen zu Grunde, wenn er sich nun anschickt, die Methode zu beschreiben, nach welcher wir die Form einer sinnlich wahrnehmbaren Eigenschaft, z. B. der Wärme zu bestimmen haben, d. h. dasjenige, was an den verschiedensten Stoffen (bei verschiedenen materialen Ursachen) und auf die verschiedensten Veranlassungen hin (bei verschiedenen wirkenden Ursachen, Reibung, Entzündung u. s. f.) eigentlich macht, dass die Körper warm sind.

Die Form der Wärme muss also nach diesen Voraussetzungen etwas sein, was überall ist, wo Wärme ist, nirgends ist, wo Wärme nicht ist, in höherem

Grade ist, wo mehr Wärme, in geringerem Grade, wo weniger Wärme ist.

Nun verfährt man folgendermassen.

Man legt sich zuerst eine Tabelle an, in welcher alle Fälle verzeichnet sind, in welchen Wärme erscheint — Sonnenstrahlen, Vulcane, Feuer, warmblütige Thiere u. s. w.

Zweitens eine Tabelle, in welcher die Fälle verzeichnet sind, wo Wärme fehlt. An und für sich wäre das ein unvollendbares Geschäft; es genügt aber die Fälle zu verzeichnen, welche sonst den ersten ähnlich sind, aber sich durch den Mangel der Wärme von ihnen unterscheiden; also der Sonne gegenüber den Mond u. s. f.

Endlich wird eine Tabula graduum angefertigt, welche alle Fälle enthält, in denen ein Mehr oder Weniger von Wärme vorkommt.

In jedem der verzeichneten Fälle sind nun mit der Wärme verschiedene andere Eigenschaften oder Naturen verbunden, oder nicht verbunden; bei der Sonne ist mit der Wärme die Natura coelestis, das Licht u. s. f. verbunden; bei dem Mond ist mit der Natura coelestis und dem Licht die Wärme nicht verbunden.

Es handelt sich nun, diejenige Natur herauszufinden, die überall ist, wo Wärme ist, nirgends ist, wo Wärme nicht ist, in höherem Grade ist, wo mehr Wärme, in geringerem Grade, wo weniger Wärme ist.

Zu diesem Behufe verfährt man durch Ausschliessungen. Man schliesst von den die Wärme begleitenden Naturen alle aus, welche jene Bedingungen nicht erfüllen; und nach einem vollständigen Ausschliessungsverfahren, hofft Bacon, werde diejenige Natur übrig bleiben, welche die gesuchte Form ist.

So beginnt er: Rejice naturam coelestem, weil himmlische Körper kalt sind, wie der Mond, und irdische warm, wie das irdische Feuer; weg mit dem Licht, weil helle Körper kalt und dunkle warm sind; weg mit einer besonderen Wärmesubstanz, weil warme Körper durch Leitung andere erwärmen, ohne an Gewicht zu verlieren u. s. f. Er bringt aber dieses Ausschliessungsverfahren in seiner Musteruntersuchung nicht

zu Ende, weil er nicht im Besitze der Kenntniss aller überhaupt vorhandenen Naturen ist.

Denn die Voraussetzung, unter der seine Anweisungen anwendbar sind, besteht ja offenbar darin, dass es eine bestimmte, endliche, uns bekannte Anzahl von einfachen sog. Naturen gibt, und dass jede beobachtete Erscheinung eine bestimmte Combination aus einer Anzahl solcher elementaren Bestimmungen, Naturen ist; dass eine dieser Naturen die Form der Wärme, d. h. der überall vorhandene Grund der subjectiven Wärmeempfindung ist. Unter dieser Voraussetzung muss es ein ganz einfaches, vielleicht langwieriges und umständliches, aber sicheres Eliminationsverfahren geben, das mechanisch wie eine Rechnung vollzogen werden kann.

4. Stellen wir die Baconische Induction, um ihren logischen Charakter uns klar zu machen, schematisch dar, so sollen etwa durch die Buchstaben des Alphabets die verschiedenen Naturen einschliesslich der Wärme w dargestellt werden. Die Fälle der beiden ersten Tafeln werden dann durch folgende Combinationen dargestellt:

abcdw	acdf
abdfw	adfg
bghw	dghx
u. s. f.	u. s. w.

Es handelt sich nun darum, den Buchstaben ausfindig zu machen, der überall in der ersten Columne und nirgends in der zweiten erscheint; und das soll so geschehen, dass aus der Gesammtliste der Buchstaben jeder gestrichen wird, der in der zweiten steht, und in der ersten irgendwo fehlt.

In logischen Schlussformen dargestellt, gestaltet sich das Verfahren wie folgt:

Die Form der Wärme ist entweder a oder b oder
c oder . . . . x oder y oder z.

Die Form der Wärme ist nicht a, denn
die Form der Wärme ist überall wo Wärme ist,
a ist nicht überall wo Wärme ist,
also ist die Form der Wärme nicht a.

Die Form der Wärme ist nicht f, denn

die Form der Wärme ist nicht, wo Wärme nicht ist,
f ist, wo Wärme nicht ist, also
Die Form der Wärme ist nicht f. u. s. w.

Daraus, durch Zusammenfassung der negativen Schlusssätze:
Die Form der Wärme ist weder a noch c noch d noch e noch . . . . . z,
also ist die Form der Wärme b.

Als Grundlage des ganzen Verfahrens haben wir also einen disjunctiven Obersatz mit vielen disjunctiven Gliedern; als Untersatz ein copulatives verneinendes Urtheil, das alle Glieder der Disjunction bis auf eines ausschliesst; nach dem Modus tollendo ponens wird auf das übrig bleibende Glied geschlossen.

Die einzelnen Glieder des copulativen Untersatzes aber, welche dieser zusammenfasst, werden durch besondere Schlüsse verneint, welche alle in der zweiten Figur verlaufen, in Cesare oder Camestres.

Wir haben also in der That ein vollkommen syllogistisches Verfahren; die Induction Bacons steht in keinem Gegensatze zum Organon des Aristoteles; sein Bestreben, zu gewissen und den Gefahren der gewöhnlichen Induction nicht ausgesetzten Sätzen zu gelangen, führt ihn zu denselben logischen Regeln zurück, die er als unfähig zum Aufbau der Wissenschaft bezeichnet hatte.

Durch eine Induction im Sinne des Aristoteles gewonnen ist nur die Aufzählung der Glieder des disjunctiven Obersatzes, sofern dieser behauptet, dass eine Anzahl von empirisch gefundenen Naturen die Totalität des Begriffs erschöpfe; aber gerade diesen Obersatz hat Bacon nicht aufzustellen vermocht, und auch keine Regel gegeben, wie er zu finden und Gewissheit über ihn zu erreichen sei; er erkennt darin eine Lücke an, die er später auszufüllen verspricht.

Was aber weiter in den einzelnen Schritten des Schlussverfahrens folgt, ist so rein deductiv als irgend ein Schlussverfahren bei Aristoteles; es wird geschlossen aus einem nicht aus der Erfahrung gewonnenen, sondern a priori aufgestellten Grundsatz, und dem darin enthaltenen Begriff. Der Grundsatz

ist, dass jede sinnlich wahrnehmbare Eigenschaft eine einheitliche formale Ursache hat, — die in einer der Naturen besteht, im Begriff der Ursache aber liegt es, überall mit der Wirkung unmittelbar verbunden, und im Grade der Wirkung proportional zu sein.

Aus jenem Grundsatz folgt die Disjunction des Obersatzes, durch welche behauptet wird, dass eine Natur mit Ausschluss aller übrigen die gesuchte Form sei; aus diesem Begriff folgen die Obersätze der einzelnen Syllogismen, welche zur Ausschliessung dienen.

So entschieden also Bacon die Erfahrung betont, und fordert, dass die wissenschaftliche Forschung die Wahrnehmung des Einzelnen zum Fundament nehme, so weit ist er thatsächlich davon entfernt, aus den blossen einzelnen Erfahrungsthatsachen für sich irgend einen allgemeinen Satz abzuleiten. Die Erfahrungsthatsachen geben ihm nur die Untersätze; als Glieder eines Schlussverfahrens sind sie nur zu verwenden, wenn allgemeine, diesmal aus der scholastischen Metaphysik stammende Obersätze dazu genommen werden.

5. Die Frage nach Wesen und Recht einer nur von den Einzelwahrnehmungen ohne Zuhülfenahme allgemeiner Grundsätze ausgehenden Methode zu allgemeinen Sätzen zu gelangen konnte scharf und gründlich erst gestellt werden, nachdem durch Locke und Hume die Thesis ausgeführt war, dass alles Wissen und aller geistige Inhalt überhaupt nur aus der Erfahrung stammt, und also alle allgemeinen Sätze denselben Ursprung haben müssen; und der eigentliche Wendepunkt trat ein, als Hume gerade den Begriff, der bei Bacon die Hauptrolle unter seinen Voraussetzungen gespielt hatte, den Causalbegriff, aus lauter einzelnen Sinneseindrücken abzuleiten unternahm.

Die Frage: »wie kommen wir aus einzelnen Eindrücken zu allgemeinen Sätzen?« kann aber in zweierlei Sinn gestellt werden, in einem psychologischen und einem logischen. Entweder wird gefragt: Wie geht es zu, dass wir aus lauter Einzelwahrnehmungen zu dem Glauben an allgemeine Sätze und zu Schlüssen auf das Nichtwahrgenommene gelangen; oder es wird gefragt: Welches Recht haben wir, aus

Einzelwahrnehmungen ein allgemeines Urtheil abzuleiten, und mit welchem Rechte schliessen wir aus bekannten Thatsachen auf unbekannte?

Mit andern Worten: Es ist zu unterscheiden zwischen der Induction als psychologischer Thatsache und der Induction als logischer Methode.

6. In ersterer Hinsicht hat Hume das Problem angefasst, und seine Ausführungen zeichnen sich durch volle Klarheit und Consequenz aus. Nach einfachen psychologischen Gesetzen bilden sich die Associationen, welche unsere Einbildungskraft bestimmen; Eigenschaften, welche wir einmal oder mehreremale mit einer weiteren Eigenschaft verknüpft gesehen haben, associieren sich für unsere Einbildungskraft so, dass wenn wir jene vorstellen, sich auch diese mit einstellt, wenn wir jene wiederfinden, wir auch diese erwarten; Vorgänge, welche wir wiederholt aufeinander folgen sahen, begründen in derselben Weise eine Association, und wir erwarten, wenn der erste eintritt, nothwendig den zweiten. Hume hätte hinzufügen können, dass es nicht einmal einer Wiederholung bedarf, um eine Association zu begründen; Ein Fall, wenn er nur genügenden Eindruck gemacht hat, genügt, um Aehnliches in einem ähnlichen zu erwarten. Gebrannte Kinder fürchten das Feuer schon auf die erste Erfahrung, und sie weigern sich schon beim zweiten Löffel, eine bittere Arznei zu nehmen; die Wiederholung verstärkt und befestigt nur die Association, welche zu stiften ein einmaliger Vorgang genügte. Oder, wie sich mit anderem Ausdruck dieser Process darstellen lässt, es ist ein mächtiger und überall wirksamer Trieb zur Generalisation jedes einzelnen Satzes da, den die Erfahrung uns bietet; wir sind fortwährend geneigt, von Aehnlichem Aehnliches zu erwarten, und treten dem, was jeder neue Tag bringt, mit einer Menge von Anticipationen entgegen, welche sich auf frühere einzelne oder wiederholte Erfahrungen gründen; wir richten uns nach solchen Generalisationen überall im Aufsuchen des Nützlichen und Vermeiden des Schädlichen. Alle Erfahrung im gewöhnlichen Sinne, alle Regeln, die das Handeln des Menschen, ja auch das des Thieres ursprünglich leiten, gehen

auf diesen Trieb zurück. Ist Induction nichts anderes, als das Verfahren aus einer Reihe von Wahrnehmungssätzen in Betreff ähnlicher Dinge ein allgemeines Urtheil zu bilden, auf Grund dessen wir in der Zukunft von jedem ähnlichen Dinge wieder Aehnliches erwarten, dann haben wir den *Process der Induction jedenfalls nicht zu lernen*; wir üben ihn von Kindesbeinen an ohne Anleitung und ohne Regel, wie wir verdauen und wie wir athmen; wir haben ein *psychologisches Naturgesetz der Generalisation* vor uns, dessen Gültigkeit auf psychologischem Gebiete unanfechtbar ist; und da in einer Reihe von Fällen die neuen Erfahrungen immer wieder unsere Erwartungen erfüllen und die Associationen verstärken, so ergibt sich ganz naturgemäss in steigendem Grade das was Hume *Glauben* nennt, das subjective Vertrauen, dass unsere Anticipationen immer wieder auch in Zukunft Recht behalten werden.

7. Allein Hume ist nun auch scharfsichtig und consequent genug, um einzusehen, dass *eben darum den so gewonnenen allgemeinen Regeln eine objective Gewissheit nicht zukommen kann*, dass wir nicht den Anspruch machen können, die *Associationsgesetze unserer Vorstellungen für Gesetze der realen Dinge* zu halten, und dass das Gefühl der subjectiven psychologischen Nöthigung nicht mit einer objectiven Erkenntniss der Nothwendigkeit der Natur verwechselt werden darf; dass sich also auf dieser Grundlage keine Wissenschaft, sondern nur die *Einsicht in die Unmöglichkeit des Wissens* aufbauen kann.

So festgegründet also die psychologische Thatsache sein mag, dass wir in Folge der Associationsgesetze generalisieren, so wenig ist damit über das *Recht* entschieden, das wir zu dieser Generalisation haben, und über die Zuverlässigkeit, welche unsern darauf gegründeten Annahmen zukommt. Wenn wir uns lediglich auf den Standpunkt der Ansammlung von einzelnen Thatsachen stellen, so ist nicht abzusehen, wie 99 Fälle, in denen wir einen Raben schwarz gefunden haben, nun irgend etwas darüber entscheiden sollen, ob der 100ste auch schwarz ist, da dieser hundertste Fall so gut ein ein-

zelner, für sich bestehender ist, wie der erste; alle Häufung von übereinstimmenden Beobachtungen kann direct nur die subjective Wahrscheinlichkeit erhöhen, mit der wir im hundertsten Fall dasselbe zu erwarten geneigt sind, was in den neun und neunzig vorangehenden eintrat, aber dieser subjectiven Wahrscheinlichkeit kommt keinerlei reale Bedeutung zu.

8. Dieses skeptische Resultat Hume's hat seine Nachfolger in der empiristischen Lehre gezwungen, sich nach einer Garantie für die Berechtigung der Generalisation umzusehen; wiewohl bei ihnen der Nachweis, dass unsere allgemeinen Sätze thatsächlich vielfach durch Verallgemeinerungen aus der Erfahrung gewonnen sind, oft an die Stelle des Nachweises treten musste, dass darin irgend eine objective Nothwendigkeit liegt, welche diesen Process berechtigte als logische Methode zur Gewinnung gewisser Sätze aufzutreten.

J. St. Mill steht in einer Hinsicht auf demselben Boden wie Hume. Es ist ihm nichts gegeben als einzelne Sensationen, und diese Sensationen sind ursprünglich subjective Gefühlszustände. Aber es soll einen Weg geben, hieraus zur Wissenschaft im vollen Sinne zu gelangen; und diesen Weg soll die inductive Logik zeigen; damit den einzigen Weg, auf dem wir überhaupt über das unmittelbar Erfahrene hinaus zum Wissen von etwas gelangen können, was wir nicht unmittelbar erfahren.

Induction, definiert er*), ist diejenige Verstandesverrichtung, durch die wir das, was wir in einem besonderen Falle oder in besonderen Fällen als wahr erkannt haben, auch als wahr in allen Fällen erschliessen, die den ersteren in bestimmten angebbaren Beziehungen ähnlich sind — das Verfahren, vermöge dessen wir schliessen, dass, was von gewissen Individuen einer Classe wahr ist, auch von der ganzen Classe wahr ist, oder dass das, was zu gewissen Zeiten wahr ist, unter gleichen Umständen zu allen Zeiten wahr sein wird.

Aber er fügt nun sofort hinzu, dass dieses Schlussver-

---

*) J. St. Mill, System der deductiven und inductiven Logik III B. 2. Cap. Uebers. von Gomperz I, S. 309.

fahren ein Princip voraussetze, eine allgemeine Annahme in Betreff des Ganges der Natur und der Ordnung des Weltalls, dass nemlich das, was einmal geschieht, bei einem genügenden Grade von Aehnlichkeit in den Verhältnissen wieder geschehen, und so oft geschehen wird, als dieselben Voraussetzungen wiederkehren*). Diese Behauptung, dass der Gang der Natur gleichförmig ist, ist das Grundprincip oder Hauptaxiom der Induction.

Jede einzelne sogenannte Induction ist also vielmehr ein Syllogismus, dessen Obersatz dieses allgemeine Princip ist, und der sich in der folgenden Weise darstellen lässt:

Unter gleichen Umständen findet immer dasselbe statt
Unter den Umständen a, b, c fand d statt

Also findet unter den Umständen a, b, c immer d statt.

Es ist klar, wiewohl von Mill nicht genügend hervorgehoben, dass, nur von dieser Seite betrachtet, der einzelne Fall genau ebensoviel beweist, als eine ganze Reihe von Fällen, und ich aus einer einzigen Beobachtung genau denselben Schluss ziehen kann, wie aus vielen gleichartigen.

Allein nun fragt es sich: woher ist denn der allgemeine Obersatz und welche Bedeutung hat demnach dieser Syllogismus? Und hier kehrt nun jene schon früher (I, § 55, 3. S. 404) besprochene Lehre Mills vom Wesen des Syllogismus wieder. Der allgemeine Obersatz kann das inductive Verfahren nicht erklären, denn er ist selbst durch Induction gewonnen; und zwar ist er eine der letzten und höchsten Inductionen, gegründet auf vorangehende partielle Inductionen; die näherliegenden Naturgesetze mussten bereits als allgemeine Wahrheiten durch Induction anerkannt sein, ehe man an jene höchste Verallgemeinerung denken konnte. Als Gewähr aller unserer Inductionen kann man also jenen höchsten Obersatz nur in dem Sinne ansehen, in welchem überhaupt die Obersätze der Syllogismen etwas zu ihrer Gültigkeit beitragen; der Obersatz trägt nichts bei zum Beweise der Wahrheit des Schlusssatzes, aber er ist eine nothwendige Bedingung seiner Beweisbarkeit, da man keinen Schlusssatz

*) Ebendas. 3. Cap. S. 331.

beweisen kann, für den man nicht aus denselben Beweisgründen einen gültigen allgemeinen Obersatz aufstellen kann.

Mit andern Worten: wir schliessen in der That nur aus den beobachteten Fällen von Gleichförmigkeit auf andere Fälle; weil wir zwischen so und so vielen Erscheinungen ein gleichförmiges Verhalten gefunden haben, schliessen wir, dass es auch bei jeder weiteren Classe von Erscheinungen so sein werde; aber, meint Mill, dieser letztere Schluss — ein ächter aristotelischer Schluss aus dem Beispiel — sei nur sicher, wenn wir aus den beobachteten Gleichförmigkeiten auf die allgemeine Gleichförmigkeit schliessen können.

Und welchen Grund haben wir denn, aus so und so viel Beispielen beobachteter Regelmässigkeit auf die allgemeine Regelmässigkeit zu schliessen? Darüber spricht sich Mill im 21. Cap. desselben Buchs, über das allgemeine Causalgesetz, genauer aus. Nach seiner dort gegebenen Darstellung beginnt der Mensch erst in vereinzelten Gebieten die Gleichförmigkeit wahrzunehmen; er lernt, dass Feuer brennt, Speise nährt, Wasser den Durst löscht, und zwar durch eine *inductio per enumerationem simplicem;* nachdem er eine Anzahl solcher Gleichförmigkeiten wahrgenommen, verallgemeinert er seine Beobachtung und nimmt eine allgemeine Gleichförmigkeit an; und diese Annahme befähigt ihn jetzt, die Gleichförmigkeit auch da zu finden, wo sie nicht auf der Hand liegt, indem er sie sucht.

Man sollte glauben, dass, da die inductio per enumerationem simplicem im Einzelnen ein unzuverlässiges Verfahren ist, sofern sie oft täuscht, der Schluss auf eine allgemeine Gleichförmigkeit in zweiter Potenz unzuverlässig sein müsse. Erst wird im Einzelnen der unsichere Schluss aus einzelnen Fällen einer bestimmten Art auf alle Fälle gezogen, und die höchstens wahrscheinliche Annahme gemacht, dass die unbekannten den bekannten gleichen; dann wird von den so gewonnenen einzelnen Resultaten eine zweite Verallgemeinerung abgeleitet, die als solche in sich unsicher wäre, wenn auch ihre Basis aus lauter sicheren Datis bestünde, und die doppelt unsicher wird, da sie zur Grundlage nicht Thatsachen, sondern unsichere Verallgemeinerungen hat.

Mill versucht nun zwar auszuführen, dass die inductio per enumerationem simplicem *um so zuverlässiger sei, ein je weiteres Gebiet sie betreffe.* »Wenn eine Thatsache in einer bestimmten Zahl von Fällen als wahr, und in keinem einzigen als falsch erkannt wurde, so werden wir, wenn wir sie ohne Weiteres als eine allgemeine Wahrheit oder ein Naturgesetz aufstellen, in der Regel *gröblich irren*; aber wir sind vollkommen berechtigt, sie als ein *empirisches Gesetz* aufzustellen, gültig innerhalb gewisser Grenzen der Zeit, des Raumes und der Verhältnisse, vorausgesetzt, dass die Zahl der Fälle ihres Eintreffens grösser ist, als man irgend wahrscheinlicherweise dem Zufall zuschreiben kann.« Wenn aber der Gegenstand einer Verallgemeinerung soweit verbreitet ist, dass es keine Zeit, keinen Raum und keine Combination von Umständen geben kann, die nicht ein Beispiel ihrer Wahrheit oder Unwahrheit liefern muss und man sie nie anders als wahr befindet, so ist sie ein empirisches Gesetz von gleichem Umfang mit aller menschlichen Erfahrung, ein Punct, bei welchem der Unterschied von empirischen und Naturgesetzen verschwindet. Und darum soll das Causalgesetz die umfassendste, und darum die gewisseste Induction sein.

Es bedarf keiner Beweisführung, dass die letztere Vergleichung der grösseren oder geringeren Sicherheit der Inductionen nur einen Sinn hat, wenn die Gleichförmigkeit der Natur als thatsächlich vorhanden vorausgesetzt wird, und es sich um die *Bedingungen ihrer Erkennbarkeit* handelt, nicht aber, wenn es sich darum handelt, erst dieser Gleichförmigkeit überhaupt gewiss zu werden. Es ist wahr, dass, wenn es sich um viele und zum Theil entgegenwirkende Bedingungen handelt, wir schwerer die vorhandene Gleichförmigkeit wahrnehmen werden; aber was thut das zur Entscheidung der Frage, ob wir überhaupt das Recht haben, eine allgemeine Gleichförmigkeit vorauszusetzen?

Nach Mills eigenen Ausführungen haben wir dieses Recht selbst von dem Standpunkte der Inductio per enumerationem simplicem nicht. Er selbst erkennt ja an, dass für den Anfang der Forschung zwar in bestimmten Kreisen die Regelmässigkeit der Erscheinungen zu Tage tritt, in andern aber

nicht; diese letzteren sind also negative Instanzen, welche die Induction hindern; und es wäre schlechterdings unbegreiflich, wie angesichts der Unregelmässigkeit eines so grossen Gebiets von Erscheinungen der Mensch jemals zum Gedanken einer allgemeinen Regelmässigkeit hätte kommen sollen, wenn er nichts gehabt hätte als die Thatsachen seiner Erfahrung, die nach Mills eigenem Zugeständniss zum grösseren Theil sich erst dann unter allgemeine Gesetze bringen lassen, wenn Methoden darauf angewendet wetden, welche aus dem Princip der allgemeinen Gesetzmässigkeit abgeleitet sind.

Mill selbst hebt übrigens seine Ausführungen in Betreff der allgemeinen Gültigkeit des Causalgesetzes durch die Einschränkungen wieder auf, die er demselben gibt. Er erkennt an, dass in unserer Erfahrung nichts liegt, was einen hinreichenden oder in der That auch nur irgend einen Grund abgeben könnte zu glauben, dass nicht etwa in einer entfernten Sterninsel Ereignisse aufs Gerathewohl und ohne bestimmtes Gesetz aufeinanderfolgen könnten; er findet es möglich zu denken, dass die gegenwärtige Ordnung des Weltalls zu Ende gienge und ein Chaos folgte, in dem keine feste Ordnung bestünde. Die Gleichförmigkeit in der Folge von Naturerscheinungen muss angesehen werden als ein Gesetz nicht des Universums, sondern nur des innerhalb des Bereichs unserer sichern Beobachtung liegenden Theiles derselben, und kann nur in einem mässigen Grade auf angrenzende Fälle angewendet werden.

Durch diese Einschränkungen ist in der That die Allgemeinheit jeder Induction wieder vernichtet; wenn es darauf ankommt, was innerhalb des Kreises unserer sicheren Beobachtung liegt, so ist damit eben im Princip das Schliessen von Bekanntem auf Unbekanntes aufgehoben; wenn wir nie wissen, wo die Grenze im Raum oder in der Zeit liegt, über welche hinaus wir nicht mehr sollen schliessen können, so können wir keine allgemeinen Sätze aufstellen; wir sind darauf beschränkt, zu erzählen, was bisher gewesen ist, zu erzählen, dass, soweit wir im Stande gewesen, die Erscheinungen zu entwirren, sie Gleichförmigkeiten gezeigt haben, zu erzählen, dass unsere Vermuthung, das hundertmal Eingetroffene werde

wieder eintreffen, oft bestätigt worden ist, im übrigen aber dem Zufall oder den Göttern überlassen, ob es auch in der nächsten Stunde oder in einer entfernten Sternregion eintreffen wird. Wo wir einen allgemeinen Satz aufstellen, wagen wir uns auf einen unsichern Boden, und schliesslich gibt es für die Annahme desselben doch kein anderes Motiv, als die bloss subjective Association.

Die Ausführungen Mills zeigen in ihren Schwankungen, worin er, was er mit einer Hand gibt, mit der andern nimmt, die Hülflosigkeit des reinen Empirismus, die Unmöglichkeit, auf dem Sandhaufen loser und vereinzelter Thatsachen oder, genauer, Sinneswahrnehmungen ein Gebäude aus allgemeinen Sätzen zu errichten; es heisst den Bock melken, wenn man aus einer Summe von Thatsachen irgend eine Nothwendigkeit herauspressen will.

Wahr ist in der ganzen Ausführung nur das, worin der Logiker Mill den Sieg über den Empiristen Mill davonträgt, dass in jedem Inductionsschluss ein allgemeines Princip enthalten ist; dass, wenn er ein Schluss, nicht bloss eine Association von bloss subjectiver Geltung sein soll, der Uebergang von dem empirisch allgemeinen Urtheile Alle bekannten A sind B zu dem unbedingt allgemeinen Alles was A ist, ist B nur mit Hülfe eines allgemeinen Obersatzes gemacht werden kann, dass nur unter der Bedingung, dass dieser gilt, von den einzelnen bekannten A auf die noch unbekannten A rechtmässig geschlossen werden darf. Dann aber kann der allgemeine Obersatz nicht einfach auf dem Wege der Summierung der Thatsachen gewonnen werden, die an und für sich nicht mehr sagen kann, als was sie sagt, dass bei so und so viel Fällen A B war, und die in dieser nackten Thatsächlichkeit gar kein Motiv enthält, über diese A zu weiteren A hinauszugehen; er muss anderswoher stammen, als aus den bisher wahrgenommenen Thatsachen, und das Recht, ihn anzuwenden, muss durch etwas anderes begründet werden als durch die Erzählung der Fälle, die bis jetzt beobachtet worden sind.

9. Man hat zuweilen geglaubt, mit der Wahrscheinlichkeitsrechnung zu Hülfe kommen zu können, um,

wenn nicht die absolute Gewissheit, so doch die einer vollen Gewissheit soweit man nur wolle nahe kommende Wahrscheinlichkeit eines allgemeinen Satzes zu begründen, wenn er in so und so vielen Fällen bestätigt gefunden worden ist; und man schreibt vor, etwa folgendermassen zu schliessen: Gehörte a und b nicht nothwendig zusammen, sondern wäre ihr Zusammentreffen zufällig, so gälte also das Urtheil, dass mit a entweder b zusammen ist oder nicht zusammen ist in dem Sinne einer gleichen Wahrscheinlichkeit für den einen oder den andern Fall; die Wahrscheinlichkeit wäre je $1/2$. Ist nun in 100 Fällen, in denen a vorhanden war, jedesmal b dabei, so wäre unter der Voraussetzung des zufälligen Zusammentreffens die Wahrscheinlichkeit, dass sie in 100 Fällen 100mal zusammen sind, nur $1/2^{100}$; unter der Voraussetzung, dass sie nothwendig zusammengehören, wäre dieser Erfolg nothwendig, also gewiss, und darum ist die zweite Voraussetzung ohne Vergleich wahrscheinlicher als die erste.

Aber indem diese Deduction die Alternative zwischen Zufall und Nothwendigkeit stellt, setzt sie das Vorhandensein nothwendiger Zusammenhänge voraus, und kann nur Anleitung geben, dieselben im Einzelnen mit grösserer oder geringerer Wahrscheinlichkeit zu erkennen, und festzustellen, welche der gegebenen Coincidenzen mit überwiegender Wahrscheinlichkeit als Zeichen nothwendigen Zusammenhangs betrachtet werden können; sie kann also ebensowenig der *Hypothese einer regelmässigen Ordnung* entbehren, um die Induction auf einen vorausgesetzten Satz vorzunehmen, und diese Hypothese ist auch für sie kein einfaches Product der Thatsachen; endlich führt, wie bei jeder Induction, das Verfahren nur zu Wahrscheinlichkeit, nicht zu Gewissheit.

10. Man kann sich zuletzt noch auf den *rein logischen Standpunkt* stellen, und sagen, es sei ein *identischer Satz*, dass *alle A sich gleich verhalten*; dass *gleiche Dinge dieselben Eigenschaften* haben, dass *unter gleichen Umständen dasselbe geschieht*; im *Begriffe der Gleichheit* liege es, dass ein Ding dem andern einfach substituiert werden könne.

Dieser Satz ist unzweifelhaft wahr; aber es fehlt ihm die

Anwendung auf das Gegebene. Denn es ist ja eben die Frage, ob *das, was uns gleich scheint, auch wirklich gleich ist*; ob die Constanz, die in unsern Begriffen herrscht, irgendwie in demjenigen verwirklicht ist, was wir wahrnehmen. Absolute Gleichheit in allen Eigenschaften und Relationen ist ein Ideal, welches wir erst dann in den wahrnehmbaren Dingen verwirklicht sehen könnten, wenn wir sie vollkommen durchschaut und nach allen Richtungen kennen gelernt hätten; sobald aber dem so wäre, fiele *jeder Grund zu einem Schlusse* weg, der von Bekanntem auf Unbekanntes führte; nur die einfache Subsumtion bliebe, und um diese vorzunehmen, müsste alles das direct erkannt sein, was die Induction zu erschliessen trachtet. Als *Voraussetzung eines Inductionsverfahrens* ist also jener selbstverständliche Satz unbrauchbar; jedes Inductionsverfahren setzt voraus, dass wir berechtigt seien, aus einer Gruppe weniger wahrnehmbarer Merkmale, welche der Subsumtion unter einen Art- oder Gattungsbegriff dienen, ein oder mehrere andere Prädicate zu erschliessen, welche nicht direct wahrnehmbar sind, oder deren directe Wahrnehmung wir uns ersparen können, eben darum, weil die Verbindung, in welcher wir bei so und so vielen Individuen die Begriffsmerkmale mit andern Prädicaten finden, uns zu der Annahme berechtige, dass sie in *nothwendiger Verbindung* mit jenen stehen. Der Satz, dass alle Raben schwarz sind, kann freilich aus einem einzigen Beispiel geschlossen werden, wenn ich nun bei mir feststelle, ich wolle einen Raben nur dasjenige nennen, was meinem Musterraben in allen Stücken vollkommen gleich ist, so gleich, dass ich jeden andern Raben für den ersten substituieren kann; dann ist der Satz ein analytischer, so gut als der Satz, dass alle Dreiecke dreieckig sind; dann muss ich aber, um das Wort Rabe auf ein Object anzuwenden, erst nachgewiesen haben, dass er in allen Stücken dem erst gegebenen gleicht, und weiss ich einmal das, so bedarf ich keines Schliessens mehr, da ich nichts Neues mehr über ihn zu lernen vermöchte. Betrachte ich aber den Satz »alle Raben sind schwarz« als durch Induction gewonnen: so enthält mein Begriff von Rabe zunächst die Merkmale die von der Gestalt und dem anatomischen

Bau u. s. w. hergenommen sind; in vielen Fällen und ausnahmslos habe ich mit dieser Gestalt die schwarze Farbe des Gefieders vereinigt gefunden, und soll nun glauben, dass mit den Merkmalen der Gestalt die schwarze Farbe so untrennbar vereinigt sei, dass ich den allgemeinen Obersatz aufstellen kann: Was die Gestalt und den Bau des Raben hat, hat schwarzes Gefieder, und daraus nun zum Voraus von jedem Vogel, der jene Gestalt hat, sicher sein darf, dass er auch das schwarze Gefieder haben muss. Aber es ist klar, dass hunderttausende von schwarzen Raben für sich noch nicht unmöglich machen, dass mir auch einmal ein weisser begegnet; sie beweisen nur, dass im Kreise meiner Beobachtung die Raben schwarz sind, nicht aber, dass die Vereinigung weissen Gefieders mit dem Bau des Raben unmöglich ist.

Wollte man jenen Grundsatz, dass von Gleichem Gleiches gelte, als Grundlage der Induction anwenden, so wäre er schon darum unbrauchbar, weil absolute Gleichheit nicht bloss unerkennbar ist, sondern auch in vielen Gebieten individuelle Verschiedenheit der Objecte, auf welche ich meine Begriffe anwenden muss, wenn ich irgend einen Gebrauch davon machen soll, die Regel ist.

11. Wir mögen die Frage angreifen wo wir wollen: nirgends lässt sich ein zureichender Grund in dem Gegebenen finden, der uns die Ueberzeugung beibrächte, weil so viele wahrgenommene A ausnahmslos die Eigenschaft B haben, oder so oft auf den Umstand A das Ereigniss B gefolgt ist, müsse es nothwendig so sein; die zahllosen Ausnahmen, welchen eine Menge in diesem Sinne versuchter Verallgemeinerungen begegnen, widerlegen zum Ueberfluss noch thatsächlich die Voraussetzung, dass aus einer auch noch so grossen Zahl ähnlicher Fälle ein allgemeines Gesetz folge. Es ist für jeden Europäer lange Zeit eine gute Induction, dass alle Menschen weiss sind; es ist eine gute Induction, dass alle Menschen fünf Finger haben; es ist Jahrtausende hindurch eine gute Induction gewesen, dass alle Metalle schwerer sind als Wasser u. s. f. Man kann auch nicht die Ausnahmen, die hinterher einen allgemeinen Satz umstossen könnten, dadurch vermeiden wollen, dass man die möglich weiteste Ausdehnung der Beob-

achtungen fordert; unser Beobachtungsfeld ist im besten Falle winzig schon dem Raum gegenüber, und jedenfalls durch unübersteigliche Schranken abgeschlossen in der Zeit; und doch besteht theoretisch und practisch der Werth der allgemeinen Sätze die wir suchen zu einem grossen Theile darin, dass die Zukunft ihnen gehorchen soll.

12. Aber auf der andern Seite bleibt ebenso gewiss, dass unser Wissen um die wahrgenommene Welt auf keinem andern Wege entstanden und gewachsen ist, als auf diesem Wege von Schlüssen für die es im strengen Sinne keinen zureichenden Grund gibt, und deren Ergebnisse in tausenden von Fällen thatsächlich widerlegt worden sind; ja dass diese Schlüsse gemacht worden sind, ehe man überhaupt nach der Voraussetzung fragte, auf welche hin sie gemacht werden; dass man in diesen Schlüssen fortfuhr, ohne sich irren zu lassen durch die zahlreichen Fälle des Misslingens; und dass schliesslich doch die Aufstellung und Anwendung des allgemeinsten und obersten Princips, wodurch erst eine bewusste Methode möglich war, nicht erfolgt wäre ohne jene immer wieder erneuten und allmählich besser gelingenden Versuche, obgleich auch dieses keineswegs gerechtfertigt ist, wenn man es bloss als Ergebniss solcher Schlüsse betrachtet.

Wie ist dieses Räthsel zu lösen? Scheint es nicht beschämend und ein übles Prognosticon für den Werth aller Logik, dass der grösste und werthvollste Theil unseres Wissens auf eine unlogische Weise, sozusagen auf's Gerathewohl und der strengen Logik zum Trotz entstanden ist? dass sie mit ihren Forderungen an den Beweis eines Satzes ein Prediger in der Wüste ist, um den sich Niemand kümmert?

Genauer zugesehen hat die Logik doch einen wesentlicheren Antheil an dem empirisch gewonnenen Wissen, als danach scheinen könnte; es gilt nur, ihn richtig zu bestimmen.

13. Es ist vollkommen wahr, dass das Erfahrungswissen des Menschen zunächst mit jenen Associationen beginnt, die ihn erwarten lassen, das einmal erlebte wieder zu erleben. Diese Associationen lassen den Säugling Milch von seiner Amme und nicht von seinem Vater erwarten, lassen das Kind von dem gesehenen Apfel erwarten, dass er gut schmecke und

ihn darum begehren, und lassen es die Flasche fürchten, welche die bittere Arznei enthält; und indem ein Theil dieser Associationen durch häufige Wiederholung sich befestigt, ein anderer Theil durch entgegengesetzte Erfahrungen zerstört wird, zerlegt sich uns die Welt in ein Gebiet, wo wir zu Hause und gewöhnt sind, mit Sicherheit dieselben Erfolge zu erwarten, und in ein anderes wechselnder, veränderlicher, zufälliger Erscheinungen.

Es ist für diesen Standpunkt der blossen Association charakteristisch, dass der auf Association ruhende Glaube auch durch Ausnahmen kaum erschüttert wird, zumal wenn er nicht bloss theoretischer Art, sondern mit den Wünschen und Bedürfnissen des Menschen verwachsen ist. Der Zufall in einem weiten Gebiete ist etwas so Alltägliches, dass es nicht zu verwundern ist, wenn er auch einmal in das Gebiet hereingreift, wo die Ordnung das Gewöhnliche ist; und irgend eine Personification der launischen Macht des Zufalls hilft leicht über die Schwierigkeiten weg, welche weiteres Nachdenken in den Ausnahmen finden könnte. Ja die Ausnahme hat einen eigenthümlichen Reiz; sie ist ein Gegenstand des Staunens, ein θαῦμα, und so leichtgläubig die vermeintlichen Regeln angenommen werden, so leichtgläubig die Wunder.

Die ganze Geschichte der populären Vorstellungen über die Natur widerlegt die Annahme, als ob von selbst, durch das bloss passive Aufnehmen und sich Associieren der einzelnen Wahrnehmungen, irgendwie der Gedanke einer allgemeinen Weltordnung habe entstehen können. So unzweifelhaft es ist, dass alle Welt aus bekannten Fällen auf unbekannte schliesst, ebenso gewiss ist es, dass gerade dieses Verfahren, so lange es sich nur an das von selbst sich darbietende hält, nicht zu der Annahme einer allgemeinen Gleichförmigkeit, sondern nur zu der Annahme führen kann, dass Regel und Regellosigkeit in buntem Wechsel die Welt beherrschen. Für den Standpunkt des strengen Empirismus gibt es aber nichts als die Summe der einzelnen Wahrnehmungen mit ihren Coincidenzen einerseits, ihren Widersprüchen andrerseits.

Dass mehr Ordnung in der Welt ist, als sie auf den

ersten Anblick darbietet, wird erst erkannt, wenn die Ordnung gesucht wird. Der nächste Impuls, sie zu suchen, geht vom practischen Bedürfnisse aus; wo es gilt Zwecke zu erreichen, müssen zuverlässige Mittel bekannt sein, die unfehlbar eine Eigenschaft besitzen oder einen Erfolg herbeiführen. Aber das practische Bedürfniss ist nur die nächste Veranlassung, sich auf die Bedingungen eines wirklichen Wissens, einer sicheren Erkenntniss zu besinnen; auch abgesehen davon sind die Motive vorhanden, welche über die Stufe der blossen Association hinaustreiben. Nicht mit gleichem Interesse oder vielmehr mit gleicher Interesselosigkeit steht der Mensch den Vorgängen gegenüber, in welchen sich Gleiches mit Gleichem und in welchen sich Gleiches mit Verschiedenem verknüpft; jene entsprechen den Bedingungen seines Denkens, diese nicht; in jenen haben seine Begriffe, Urtheile, Schlüsse reale Bedeutung, in diesen nicht. Und so enthält schon die Befriedigung, die er zunächst ohne Reflexion empfindet, den Reiz in sich zu dem Wunsche, in der gesammten Welt des Wahrnehmbaren die Nothwendigkeit verwirklicht zu finden, welche das Grundelement und der leitende Gesichtspunkt des Denkens ist.

14. So ist, wie § 62 ausgeführt hat, die allgemeine Voraussetzung, welche uns in der denkenden Bearbeitung der einzelnen durch die Wahrnehmung gegebenen Sätze leitet, dass das Gegebene nothwendig sei; und da Nothwendigkeit für uns gleichbedeutend ist mit dem constanten und allgemeinen Zusammenhang eines Grundes mit einer Folge, so ergibt sich daraus als Postulat unseres Erkenntnissstrebens, dass jede einzelne Wahrnehmung ein Fall einer allgemeinen Regel, ein Schlusssatz sei, der aus der Unterordnung unter einen allgemeinen Obersatz sich ergebe. Diese Voraussetzung betrifft sowohl die Zusammengehörigkeit der bleibenden Merkmale, die wir an einem einzelnen Objecte finden, als den Zusammenhang der Veränderungen an demselben oder an verschiedenen Objecten; die Begriffe der Dinge, in denen wir zunächst als subjectiven Gebilden eine Synthesis bestimmter wahrnehmbarer Merkmale vollziehen, haben reale Bedeutung eben insoweit, als dieses Zusammensein nothwendig ist, und

eine allgemeine Regel besteht, wonach diese Merkmale im einzelnen Fall zusammen sind; das einzelne Geschehen ist nothwendig, sobald es nach einer Regel erfolgt, welche vorschreibt, dass unter bestimmten Voraussetzungen eine bestimmte Veränderung eintrete.

Daraus ergibt sich, dass wir alle einzelnen Objecte und Thatsachen, welche die Beobachtung uns bietet, durch die Natur unseres Erkenntnissstrebens gedrungen sind als Fälle aufzufassen, in denen sich eine allgemeine Regel ausdrückt; die Aufgabe der Induction ist, diese allgemeine Regel zu finden und so zu formulieren, dass ihr das Gegebene überall entspricht.

Mit andern Worten: es handelt sich um ein Reductionsverfahren, das die Prämissen construiert, aus denen die einzelne Wahrnehmung mit syllogistischer Nothwendigkeit folgt, mag sie das Zusammensein von Eigenschaften eines Dings, oder eine Veränderung oder die Succession verschiedener Veränderungen ausdrücken; und die Aufgabe ist, diese Obersätze so zu bestimmen, dass sie mit allen uns bekannten Wahrnehmungen übereinstimmen *).

15. Daraus folgt zunächst, dass die durch Induction gewonnenen Sätze niemals im strengen Sinne bewiesen, sondern logisch betrachtet nur Hypothesen sind; dass ferner die fundamentalen Grundsätze auch der Induction auf den Regeln des Syllogismus ruhen, von welchen bestimmt wird, ob angenommene Prämissen einen Schlusssatz mit Nothwendigkeit herbeiführen. So gut jede Division einer Zahl durch einen Divisor nichts anderes will, als bestimmen, mit welcher Zahl der Divisor multipliciert werden muss um den Dividenden zu geben, und die Division von 36 durch 4 in nichts anderem besteht, als darin, dass die Producte von 4, die das Einmaleins darbietet, durchgegangen werden, um dasjenige zu finden, das 36 ist, wie eben darum die Multiplication die Probe der Division ist, so setzt alle Induction die Kenntniss der Deduction voraus, kann nur die Prämissen

*) Dass die Induction eine umgekehrte Operation ist und sich zur Deduction verhält wie die Division zur Multiplication oder die Integralrechnung zur Differentialrechnung, hat Jevons, Principles of Science I, 139 ff., mit voller Klarheit hervorgehoben.

suchen, die nach bekannten Regeln das Resultat geben, und ihre Probe ist, dass aus diesen Prämissen das Resultat wirklich nothwendig folgt; nur dass, zum Unterschied von der Division, die Probe jetzt nicht die Richtigkeit der Prämissen beweist, sondern nur ihre Möglichkeit; denn zu jedem Schlusssatz sind verschiedene Prämissen denkbar, aus denen er hervorgehen kann.

So gestaltet sich der Inductionsprocess nothwendig zu einem hypothetischen Versuchsverfahren, das an der Uebereinstimmung der Consequenzen eines angenommenen Satzes mit den gegebenen und immer fortschreitenden Wahrnehmungen prüft, ob er als die Regel angenommen werden darf, der das bekannte Einzelne folgt, und das die angenommenen Sätze sofort aufgeben muss, sobald ihre Consequenzen den beobachteten Thatsachen widersprechen.

Denn darin hat Bacon, wenn er vorschreibt, auf negativem Wege vorzugehen, vollkommen Recht, und den wesentlichsten Zug der logischen Processe der Induction getroffen, dass nur die verneinenden Schlüsse streng nothwendig sind.

Wenn eine Wahrnehmung mit der zuerst angenommenen Hypothese eines allgemeinen Satzes nicht stimmt, so ist, die Richtigkeit des Schlussverfahrens vorausgesetzt, eine der Prämissen nothwendig falsch; die umfassendste Uebereinstimmung der Hypothese aber mit den Thatsachen vermag sie niemals nothwendig wahr, sondern höchstens wahrscheinlich zu machen. Denn ein Fall, in welchem A nicht B ist, widerlegt den Satz, dass alle A B sind; während 1000 Fälle, in denen A das Prädicat B hat, nie die Unmöglichkeit beweisen, dass A nicht B sei.

Wo aber irgend eine Hypothese fehlschlägt, da ist uns darum nicht die allgemeine Voraussetzung erschüttert, dass das Gegebene nothwendig sei, sondern nur die bestimmte Annahme, die wir in Beziehung auf den nothwendigen Zusammenhang eines bestimmten Grundes mit einer bestimmten Folge machten.

16. Eben darum, weil die Gewinnung allgemeiner Sätze, die eine Nothwendigkeit ausdrücken, aus einzelnen Thatsachen nur ein Reductionsverfahren sein kann, dessen Recht

aus der allgemeinen Voraussetzung fliesst, dass das Thatsächliche nothwendig sei, weil es als Reductionsverfahren ein hypothetisches Versuchsverfahren seiner Natur nach ist, ist es auch gerechtfertigt, das inductive Verfahren zu beginnen, ehe wir uns der Vollständigkeit unserer Beobachtungen versichert haben; es gilt für die Induction dasselbe, was oben § 77 S. 198 von der Classification ausgeführt wurde, die ja in der That nur eine besondere Richtung der Induction darstellt; gerade weil es sich nicht um die Summierung des Einzelnen, sondern um die Erkenntniss der jedes Einzelne bestimmenden Nothwendigkeit handelt, muss sich diese Nothwendigkeit unter günstigen Umständen schon in einem einzigen Falle offenbaren können; wie ja wohl schon ein einziger Versuch dem Chemiker genügt, um den allgemeinen Satz auszusprechen, dass zwei Stoffe in bestimmtem Gewichtsverhältniss eine Verbindung eingehen, die solche und solche Eigenschaften hat.

17. Aus dieser Einsicht in das eigentliche Wesen der Induction auf empirischem Boden geht also auch das hervor, dass die Zahl der Fälle, aus denen ein allgemeiner Satz gewonnen wird, keinen fundamentalen Unterschied in dem logischen Process begründet, der dabei stattfindet, und dass der Charakter des letzteren verhüllt wird, wo die Zusammenfassung einer Anzahl gleichartiger Fälle als wesentliches Moment aufgeführt wird. Vielmehr ist von vorn herein festzuhalten, dass die Unterscheidung, die Aristoteles zwischen der ἐπαγωγὴ als einem durch eine vollständige Aufzählung hindurchgehenden Verfahren und dem Schluss aus dem einzelnen Beispiel macht, für unsere Auffassung zunächst verschwindet; der fundamentale Process der Reduction ist in beiden Fällen derselbe; was freilich die Unbequemlichkeit mit sich führt, dass der Terminus Induction, der sich für das Verfahren, aus Einzelwahrnehmungen allgemeine Sätze abzuleiten, fest eingebürgert hat, nur in dem weiteren Sinne genommen werden kann, in welchem ihn Aristoteles zuweilen gebraucht.

Welche Bedeutung nach verschiedenen Richtungen die Vergleichung einer grösseren Anzahl von Fällen als Basis

eines Inductionsverfahrens hat, kann erst in der näheren Ausführung klar werden; in dieser allgemeinen Erörterung genügt es auf einen häufig nicht genug beachteten Unterschied hinzuweisen, der allerdings in den logischen Processen *je nach der Beschaffenheit des allgemeinen Satzes* eintritt der gewonnen werden soll, näher je nach dem *Sinne seiner Allgemeinheit*. Denn diese kann *) entweder eine bloss *numerische* sein, und lauter gleiche, begrifflich nicht unterscheidbare, nur in Raum und Zeit getrennte Fälle unter sich begreifen, oder eine *generelle*, unter die specifisch von einander verschiedene, aber in einem *allgemeineren Begriff* übereinkommende Fälle sich unterordnen. Im ersten Falle ist der Subjectsbegriff, den der allgemeine Satz enthält, ein vollkommen bestimmter, eine infima species; im andern Falle ein *Gattungsbegriff*, der noch eine Reihe von Modificationen zulässt.

Ein Beispiel kann diesen Unterschied verdeutlichen. Dass Sauerstoff und Wasserstoff sich in bestimmtem Gewichtsverhältnisse zu Wasser verbinden, ist ein allgemeiner Satz, sofern er in allen einzelnen Fällen, für jedes Quantum Sauerstoff und Wasserstoff gilt; dass Kohle und Sauerstoff in bestimmten Gewichtsverhältnissen Kohlenoxyd, in andern Kohlensäure geben, ist in demselben Sinne ebenso ein allgemeiner Satz. Allein die Begriffe, welche diese Sätze als Subjecte enthalten, sind absolut bestimmt, und haben keine Species mehr unter sich. Stelle ich dagegen den Satz auf: dass *alle Elementarstoffe* in bestimmten Gewichtsverhältnissen chemisch sich verbinden, so habe ich als Subject einen *allgemeinen Begriff*, und der Satz ist dadurch gewonnen, dass ich schliesse: was von allen mir bekannten Species eines Genus gilt, gilt vom Genus selbst. Dort wird, was in einzelnen Fällen gefunden wurde, auf alle gleichartigen Individuen im ganzen Raum und in der ganzen Zeit erstreckt; hier auf *alle, welche, obgleich nicht durchaus gleichartig, in einem allgemeinen Begriff übereinkommen*. Jenes kann als *Induction von Specialge-*

*) Vergl. § 7, 10 I, S. 51; 42, 2 I, S. 299.

setzen, dieses als generalisierende Induction oder Generalisation*) bezeichnet werden.

II. Die Induction als Methode der Bildung real gültiger Begriffe.

§ 94.

Jeder allgemeine Satz, der den unter einem Begriffe A enthaltenen Dingen ein bestimmtes Prädicat als ihnen nothwendig zukommend zuspricht, setzt die reale Gültigkeit dieses Begriffs, d. h. die nothwendige Zusammengehörigkeit seiner Merkmale voraus, und spricht aus, dass mit diesen einen Wesensbegriff constituierenden Merkmalen das Prädicat nothwendig verbunden sei.

Die Behauptung, dass die Merkmale eines Dings nothwendig zusammengehören, ist selbst das Resultat einer Reduction, welche das thatsächliche Zusammensein auf eine Nothwendigkeit bezieht, die in der Einheit des Dings als dem Grund dieser zusammengehörigen Merkmale liegt.

Dadurch unterscheidet sich die Bedeutung der Subjectsbegriffe in Sätzen, welche eine reale Nothwendigkeit ausdrücken wollen, von der bloss logischen Bedeutung des Begriffs als eines subjectiven Gebildes; und in Folge davon ändert sich auch das Verhältniss differenter Prädicate, die den unter denselben Begriff fallenden Dingen beigelegt werden, zu dem Begriffe selbst. Während diese nemlich auf logischem Boden dem Begriff gegenüber zufällig sind, müssen sie, von dem Grundsatz aus, das Gegebene als nothwendig zu begreifen, entweder mit innerer oder mit causaler Nothwendigkeit aus dem Subject hervor-

*) Der Ausdruck Generalisation wird zwar häufig für jede Art von Verallgemeinerung gebraucht; seine Etymologie rechtfertigt aber ihn auf diejenigen Fälle zu beschränken, in denen die Verallgemeinerung durch einen Gattungsbegriff, im Unterschied vom Speciesbegriff bedingt ist. Dann stimmt der Ausdruck Generalisation mit dem engeren Gebrauch des Terminus Induction zusammen.

gehen, also entweder darin gegründet sein, dass verschiedene Modificationen der Merkmale des Subjectsbegriffs, oder dass verschiedene causale Relationen die differenten Prädicate herbeiführen; und zwar ebenso, wenn die differenten Prädicate an demselben Ding in Folge seiner Veränderung, wie wenn sie an verschiedenen unter denselben Begriff subsumierten Dingen auftreten.

Die Induction als Mittel der Aufstellung von Wesensbegriffen hat also die Aufgabe, die differenten Merkmale, welche an den unter denselben Begriff subsumierten Dingen heraustreten, aus Entwicklungsgesetzen oder Causalgesetzen abzuleiten.

Dadurch werden auch die von der herkömmlichen Lehre der Begriffsbildung vernachlässigten individuellen Differenzen für die Begriffsbildung wichtig. Es ist das Verdienst der Darwin'schen Theorie, der Logik diese Lücke zum Bewusstsein gebracht und zugleich die Nothwendigkeit dargethan zu haben, die Specialisierung der allgemeineren Begriffe aus allgemeinen Grundsätzen zu begreifen.

1. Jedes Reductionsverfahren, durch welches zu einem Wahrnehmungsurtheil von der Form Dieses Einzelne ist b die Prämissen gesucht werden sollen, aus denen es mit Nothwendigkeit folgt, setzt vor allem die Subsumtion des Subjects unter einen Begriff A voraus, durch den ein allgemeines Urtheil allein möglich ist; und der Syllogismus, als dessen Schlusssatz die Wahrnehmung erscheint, hat zunächst die Form:

Alle A sind b
Dieses ist A
———————
also b.

Dabei ist zweierlei möglich: entweder der Begriff A enthält das Merkmal b schon in sich, und der Obersatz ist ein analytisches Urtheil; oder der Begriff A enthält das Merkmal b nicht, dann sagt der Obersatz,

dass mit den Merkmalen, die den Begriff A ausmachen, das Prädicat b nothwendig verknüpft sei, also dem gegebenen darum nothwendig zukomme, weil es die Merkmale von A hat.

Nun sind die Begriffe, unter welche wir beim Beginne eines methodischen Verfahrens gegebene Objecte unserer Wahrnehmungen subsumieren können, zunächst nur die durch die Auffassung eines Einzelnen oder durch Abstraction von mehreren Einzelnen entstandenen subjectiven Gebilde, deren Wesen § 42 (I, S. 296 ff.) auseinandergesetzt hat. Es liegt dabei in der Natur der Sache, dass sie, auch wenn sie logisch vollendet, d. h. ihre Merkmale vollkommen bestimmt wären, nicht den Gehalt der ganzen möglichen Wahrnehmung des Objects erschöpfen, sondern die zunächst sich darbietenden Züge zusammenfassen werden; und die Subsumtion des gegebenen Objects unter einen solchen Begriff sagt nur aus, dass ich die in diesem enthaltenen Merkmale in meiner Wahrnehmung finde, und dasselbe also als ein mit einer bekannten Vorstellung übereinstimmendes setze.

2. Sobald ich aber nun einen solchen Begriff verwenden will, um ein Urtheil mittelst desselben zu bilden, das eine reale Nothwendigkeit und darum ausnahmslose Allgemeinheit und Anwendbarkeit aussprechen soll, setze ich voraus, dass die subjective Zusammenfassung der Merkmale einen objectiven Grund hat, dass die Merkmale nothwendig zusammengehören und eine der festen Formen repräsentieren, welche die Classification des Gegebenen im Sinne hat; dass ihm nicht bloss die rein logische Allgemeinheit der möglichen Anwendbarkeit auf eine unbestimmte Vielheit von Einzelvorstellungen zukommt, sondern die reale Allgemeinheit in dem Sinne, dass durch die Naturordnung diese Merkmale zusammengehören und derselbe Complex also sich überall wiederholen wird, wo die Bedingungen dazu vorhanden sind, und dass dieselbe Naturordnung ihn von anderen Complexen bestimmt scheidet.

Schon in der Verwendung eines solchen Begriffs zu einem Urtheile, das Nothwendigkeit ausdrücken soll, liegt also ein Reductionsverfahren, das das thatsächliche Zu-

sammensein als ein irgendwie (sei es im Wesen der Dinge oder in ihren Verhältnissen) begründetes annimmt, und die Beziehung desselben nicht bloss auf dieses einzelne Ding, sondern auch das Recht der Beziehung auf den Begriff eines Dings voraussetzt, der den einheitlichen, sich in derselben Weise immer wiederholenden Grund dieser zusammengehörigen Merkmale ausdrückt.

Dadurch allein ist es möglich, das einzelne Ding als Repräsentanten eines Wesensbegriffs zu betrachten, der reale Gültigkeit hat, und der nicht bloss aussagt, dass ich einmal Veranlassung hatte, bestimmte Merkmale subjectiv zu vereinigen, sondern der einen objectiven allgemeinen Grund dieser Vereinigung statuiert.

3. Gibt nun die Wahrnehmung lediglich das Zusammensein dessen, was schon in einem Begriff zusammengedacht ist, so erfolgt darin einfach eine Bestätigung dieses Begriffs, der sich in immer neuen und neuen Exemplaren darbietet; jedes Wasser, das ich in seinen wahrnehmbaren Eigenschaften dem schon bekannten gleich finde, jedes Stück Gold oder Silber, das ich untersuche, ist eine Bestätigung meiner Voraussetzung, und gibt mir ein immer sichereres Recht, meinen Begriff für einen Wesensbegriff zu halten. Nicht für die subjective Bildung der Begriffe und ihre rein logische Vollendung also ist es wesentlich, dass sie aus einer Anzahl gleichartiger Einzelwahrnehmungen abstrahiert sind, sondern für den Glauben an ihre reale Bedeutung, vermöge der sie das Wesen und die Unterschiede fest bestimmter und geschiedener Seinsformen ausdrücken sollen.

4. Es ist nun aber mit der Thatsache, dass unsere zuerst entstandenen Begriffe nicht den vollen Gehalt der möglichen Wahrnehmung erschöpfen können, und mit der weiteren Thatsache, dass sich schon im natürlichen Verlaufe des Denkens allgemeine neben den speciellsten Begriffen bilden, gegeben, dass Wahrnehmungen eintreten, welche mit den Begriffsmerkmalen, die der Subsumtion dienen, ein weiteres Prädicat verbinden, oder ein schon darin enthaltenes Merkmal genauer determinieren. Dass eine Biene einen

Stachel und eine Schlange eine gespaltene Zunge hat, erfahren wir, nachdem die Subsumtion des einzelnen Objects unter den Begriff »Biene« oder den Begriff »Schlange« schon vollzogen ist, und zwar zunächst an einem einzelnen Exemplar; ebenso gehört zum Begriff des Goldes wohl, dass es schwer ist, aber dass ein Stück Gold schwerer ist, als ein gleich grosses Stück Eisen, Blei, Silber u. s. w. kann erst genauere Beobachtung lehren.

Für die blosse Wahrnehmung ist das ein einfaches Factum, dass an diesem A ein b sich fand, das in seinem Begriff noch nicht mitgedacht wurde; für den systematisierenden und die Nothwendigkeit suchenden Trieb aber die Aufforderung zur Frage, ob dieses neue Prädicat mit den Merkmalen des Begriffs nothwendig zusammenhängt oder nicht?

Die Frage wird zunächst zur Vergleichung führen; haben alle Bienen, die ich untersuchen kann, Stachel, und alle Schlangen gespaltene Zungen, so wird die Voraussetzung bestätigt; fände sich eine Biene ohne Stachel, eine Schlange mit ungespaltener Zunge, so wäre sie widerlegt, und das allgemeine Urtheil, aus dem wir das einzelne Factum erklären wollten, nicht gültig; es wäre kein nothwendiger Zusammenhang zwischen den Merkmalen der Schlange und der gespaltenen Zunge. In dieser Weise bereichern sich nach der einen Seite hin die einmal festgestellten Begriffe mit solchen neuen Merkmalen, die immer mit den ursprünglichen zusammengefunden werden; andrerseits löst fortschreitende Wahrnehmung immer wieder schon gebildete Begriffe auf, und scheidet aus ihrem Complexe Merkmale als nicht nothwendig mit den andern zusammengehörig aus, weil diese ohne jene gefunden werden. Wer in seinem Leben nie andere als weisse Schafe gesehen hätte, würde zunächst die Zusammengehörigkeit der Farbe mit den übrigen Merkmalen des Thiers voraussetzen, und seinen Begriff, den eines weissen Schafs, als eine der festen Formen der Natur betrachten; begegnet ihm ein Thier, das in allen Stücken einem Schafe gleicht mit Ausnahme der Farbe, so ist seine Voraussetzung erschüttert, der versuchte Begriff bestätigt sich nicht,

wie erwartet wurde, der nothwendige Zusammenhang der Farbe mit den übrigen Merkmalen fehlt, und das nächste Ergebniss ist, dass die Farbe aus dem Begriffe als ein veränderliches und damit unwesentliches Merkmal entfernt wird; es tritt das particuläre Urtheil ein, dass viele Schafe weiss sind, andere aber auch schwarz sein können; nach der auf dem Boden der alten Logik stehenden Annahme ist die Farbe nun zufällig, und der Begriff hat sich nichts um sie zu bekümmern.

Der Process ist also überall der, dass ein versuchendes Verfahren aus dem einmal oder wiederholt wahrgenommenen Zusammensein von Merkmalen die Voraussetzung bildet, dass diese Merkmale zusammengehören und einen Wesensbegriff constituieren, der alle seine Elemente als integrierende Bestandtheile nothwendig macht; und diese Voraussetzung bleibt bestehen, bis sie durch irgend eine Thatsache widerlegt wird, welche den Begriff umzubilden zwingt; je weiter dabei sich das Feld unserer Wahrnehmungen erstreckt, desto unwahrscheinlicher ist die Annahme, dass irgend eine negative Instanz unserer Beobachtung entgangen wäre.

5. So steht also das Inductionsverfahren zuerst im Dienste der Begriffsbildung selbst, welche die Basis aller weiteren Schritte abgeben muss; und es gibt Gebiete, in welchen es in diesen grundlegenden Aufgaben zunächst keinen principiellen Schwierigkeiten begegnet. In Beziehung auf eine Reihe einfacher Stoffe bestätigen sich ja fortwährend die Voraussetzungen, dass ihre Merkmale immer in derselben Weise vereinigt und von andern Merkmalgruppen deutlich geschieden sind; und damit bildet sich zunächst ein fester Kern von realiter gültigen Begriffen, und die berechtigte Hypothese, dass wir in allen ähnlich gebildeten Begriffen auf dieselbe Constanz stossen werden. Kein Chemiker fürchtet, dass wenn er ein neues Element entdeckt, dieses sich anders als alle andern verhalten, und eine Variabilität in zufälligen Merkmalen verrathen werde; und immer aufs Neue wird die inductive Hypothese bestätigt, dass die chemischen Elemente uns solche wohl geschiedene feste Begriffe bieten,

in denen alles nothwendig durch das Ganze, durch das Wesen dieses Stoffs bestimmt ist.

6. Freilich, ein allzuleichter Fund sind auch diese Begriffe nicht gewesen. Denn die nächste und gerade aufs Ziel losgehende Induction, dass die Merkmale, die sich an diesen Stücken Gold oder Silber zusammenfinden, auch immer in derselben Combination zusammen sein, und damit die Bestätigung der Nothwendigkeit dieser Combination liefern werden, hat noch eine Schwierigkeit zu überwinden; und diese liegt in der Veränderlichkeit aller beobachtbaren Dinge, welche eine ausgedehntere Erfahrung zeigt, und deren Bedeutung für die Feststellung der Begriffe der Dinge § 72, 14, S. 117 ff. und § 77, 6, S. 200 ff. ausgeführt hat. Als der wirkliche Wesensbegriff eines Dings wäre definitiv ein Complex wahrnehmbarer Eigenschaften nur anzunehmen, wenn derselbe unveränderlich beharrte; aber sobald eine Veränderung eintritt, Wasser fest wird und Gold flüssig, kann die Nothwendigkeit, die die Merkmale des Stoffs in seinem gewohnten Zustande zusammenhält, keine unbedingte, nur in den Merkmalen selbst liegende sein, und der vorausgesetzte Begriff zerrinnt; er wird, statt zum Ausdruck des Wesens der Dinge, nur zum Ausdruck eines zufälligen Zustandes derselben; und nach demselben Princip, nach welchem die weisse oder schwarze Farbe des Schafs als unwesentlich oder accidentell bezeichnet wurde, müsste jetzt auch die Festigkeit oder Flüssigkeit des Wassers gleichfalls als zufällig, als nicht zu seinem Wesen gehörig bezeichnet werden. Nur dass uns jetzt dann überhaupt nichts übrig zu bleiben droht, als accidentelle Zustände; denn welche wahrnehmbaren Eigenschaften, die als der Kern des Begriffs übrig blieben, wenn wir das Wechselnde als zufällig abgesondert, hat der Wasserdampf mit dem Eise noch gemein?

7. Die einzige Rettung vor diesem Fehlschlagen der zuerst gemachten Versuche ist, die Veränderung selbst als nothwendig aufzufassen, und zu sehen, ob sich nicht an Stelle der Urtheile, welche den Begriff z. B. eines Stoffs durch die nothwendige unveränderliche Zusammengehörigkeit bestimmter Merkmale aufbauen wollen, solche setzen lassen,

welche die Veränderung selbst als nothwendig und aus dem Wesen oder den Relationen des Dings hervorgehend ausdrücken; dann wird der Begriff, wie § 77, 6 ausgeführt, zu einem System von allgemeinen Sätzen, welche die wechselnden Zustände eines Dings als nothwendige Folge bestimmter Voraussetzungen darstellen und so untereinander verknüpfen; und auch diese allgemeinen Sätze sind auf dem Wege der Reduction zu gewinnen, welche dem thatsächlich Beobachteten einen allgemeinen Obersatz zu Grunde legt.

Für diese Reduction stehen aber zunächst zwei Möglichkeiten offen. Entweder lassen sich die allgemeinen Sätze so construieren, dass sie bloss den Zusammenhang unter festen Merkmalen und wechselnden Eigenschaften desselben Dings ausdrücken, die Nothwendigkeit der Veränderung also aus dem Wesen des Dings für sich hervorgeht, und damit eine innere ist (§ 33, 3, I, S. 214), oder wir sind genöthigt, zu äusseren Relationen unsere Zuflucht zu nehmen und die Veränderung als eine von äusseren Ursachen gewirkte, ihre Nothwendigkeit als die Nothwendigkeit äusserer Causalität aufzufassen.

8. Welcher dieser Wege einzuschlagen sei, darüber kann uns nicht der einzelne Fall belehren, sondern nur die Vergleichung vieler Fälle, in welchen von einem gegebenen Zustand eines Dings aus, den ein vorläufig gebildeter Begriff ausdrückt, die Veränderungen eintreten; die Frage ist, ob diese Vergleichung der Hypothese günstig ist, dass in dem Wesen des Dings für sich der nothwendige Grund der Veränderung liegt, oder der andern, dass die Veränderung von äusseren Ursachen abhängig ist.

Die organischen Wesen scheinen uns in ihrer Entwicklung ein Bild des ersteren Verhaltens darzubieten. Alle Individuen derselben Art machen dieselbe Reihenfolge gleicher Veränderungen in übereinstimmenden Zeitabschnitten durch, und geben so Grund zu der Voraussetzung, dass der folgende Zustand aus dem vorangehenden mit Nothwendigkeit hervorgehe, und das einheitliche Wesen für sich selbst diese Suc-

cession begründe. So lässt sich der Wesensbegriff einer organischen Art zwar nicht etwa durch die Merkmale erschöpfen, die nur einen bestimmten Zustand derselben, sei es den der Reife oder den eines früheren Entwicklungsstadiums ausdrücken; aber er könnte erschöpft sein durch das Entwicklungsgesetz, welches uns sagt, welche bestimmte Formen des Individuums in unabänderlicher Reihenfolge vom Keim bis zum Reifezustand succedieren, und dadurch die Voraussetzung einer rein inneren Nothwendigkeit bestätigen; in der Feststellung dieses Entwicklungsgesetzes hätte die Induction den vollen und erschöpfenden Begriff construiert, als dessen Verwirklichung das einzelne Individuum sich eben dadurch ausweist, dass diese Entwicklung sich thatsächlich an ihm vollzieht.

Wollten wir dagegen die wechselnden Zustände eines Quantums Wasser unter denselben Gesichtspunkt stellen, so schlüge der Versuch fehl; zwar finden wir, dass sich mit den Aenderungen seiner Temperatur über gewisse Grenzen hinaus der Aggregatzustand ändert, und insofern ein nothwendiger Zusammenhang zwischen beiden vorauszusetzen ist, der zu dem Begriff führen muss, dass das Wesen des Wassers sei, unter 0 Grad Eis, zwischen 0 Grad und 100 Grad flüssiges Wasser, über 100 Grad Wasserdampf zu sein; aber die correspondierende Veränderung von Temperatur und Aggregatzustand geht nicht in überall gleicher Weise und derselben Succession aus früheren Zuständen hervor; aus dem Zustande des Eises folgt nicht von selbst der Zustand des flüssigen Wassers, vielmehr lässt sich nur durch Causalrelationen die Veränderung als nothwendig begreifen, sie wird nicht aus dem Dinge selbst erzeugt. Darum muss jenes System von allgemeinen Sätzen, das den Wesensbegriff eines veränderlichen Objects unserer Wahrnehmung ausdrücken soll, in diesem Falle Causalrelationen mit enthalten, welche die Zustände desselben mit äusseren Bedingungen verknüpfen; und jener vollständige Begriff lautete genauer so, dass flüssiges Wasser, wenn es unter 0 Grad erkältet wird, in Eis, wenn es über 100 Gr. erhitzt wird, in Dampf sich verwandelt.

Eine Mittelstellung zwischen Entwicklungsgesetzen und äusseren Causalrelationen nehmen diejenigen Veränderungen

ein, die durch Mischung und chemische Verbindung erfolgen. Wird von den äusseren Bedingungen abgesehen, welche die Verbindung zweier Stoffe befördern oder hindern können, ebenso von der Veränderlichkeit der Verbindung selbst, so ist die Veränderung beider, die durch ihre Verbindung erfolgt, zwar nicht als Entwicklung eines einzigen zu betrachten, aber sie ist der Entwicklung insofern vergleichbar, als der Grund nur in der Natur der sich verbindenden Stoffe gefunden wird, die beide in der Verbindung fortdauern, so dass die Eigenschaften der Verbindung untrennbar gemeinsame Eigenschaften der verbundenen Stoffe sind; nicht ein Subject erleidet bloss von einem anderen, das von ihm getrennt bleibt, eine Wirkung, durch die es sich verändert, sondern indem beide zusammen eine neue Einheit constituieren, deren Eigenschaften nur in dem Wesen der vereinigten Stoffe gegründet erscheinen, ist ein Analogon von Entwicklung vorhanden; andrerseits aber auch ein Causalitätsverhältniss, sofern die Veränderung für den einen Stoff nur aus dem Hinzutreten des andern erfolgt. Freilich hebt die vollständige Entwicklung des Causalitätsbegriffs einerseits, die atomistische Theorie andererseits einen Unterschied auf, der nur besteht, solange man in den ersten Stadien der Induction sich an Begriffe hält, welche aus wahrnehmbaren Merkmalen und Veränderungen combiniert werden.

Die Eigenthümlichkeiten des chemischen Verhaltens erklären es, einerseits dass in die erschöpfenden Wesensbegriffe der Stoffe ihre chemischen Affinitäten mit aufgenommen werden müssen, andrerseits dass als die fundamentale Begriffsformel für alle zusammengesetzten Stoffe ihre chemische Constitution gilt.

So ergibt sich einerseits die Aufstellung von Entwicklungsgesetzen, äusseren Causalgesetzen und den zwischen inneliegenden chemischen Gesetzen als gefordert schon für die Vollendung des mit der Begriffsbildung begonnenen Inductionsprocesses; aber zugleich als bedingt durch jene ersten Anfänge, welche ausnahmslos zusammen gegebene Merkmale auf eine Nothwendigkeit ihres Zusammenseins reducieren; und nur die allgemeine Regel ergibt sich

aus der Veränderlichkeit der Objecte, dass feste Begriffsformeln, die ein Zusammensein wahrnehmbarer Merkmale ausdrücken, zunächst immer nur als Ausdruck bestimmter erscheinender Zustände oder Entwicklungsstadien der Dinge, nicht als erschöpfende Wesensbegriffe gelten dürfen; dass sie vielmehr in erster Linie dazu bestimmt sind, als Basis für Erforschung der Gesetze der Veränderung zu dienen, durch welche der Wesensbegriff allein sich vollenden kann.

9. Nicht die näheren Processe, durch welche nun solche Gesetze aufgestellt und verificiert werden, haben uns aber zunächst zu beschäftigen, sondern eine weitere, mit den Grundprincipien der auf Begriffsbildung ausgehenden Induction zusammenhängende schwierige Frage, die besonders durch die organische Welt nahe gelegt ist.

Wie oben ausgeführt, pflegte sich die Begriffsbildung, wo sie auf individuell variable Merkmale in einem sonst festgefugten Complex, wie auf die wechselnde Farbe verschiedener Thierarten, stiess, leicht dabei zu beruhigen, dass diese Merkmale unwesentlich und zufällig und darum in den Begriff nicht aufzunehmen seien. Ebenso verfuhr sie mit den kleinen quantitativen individuellen Unterschieden, welche die einzelnen Exemplare einer Thier- oder Pflanzenspecies noch von einander unterscheidbar machen; sie gehen den Begriff nichts an, der in seinen Merkmalen so viel Weite besitzt, um kleine Variationen unbeschadet seiner Geltung zuzulassen. Ob die Blätter einer Pflanze etwas mehr oder weniger behaart, ob die Knochen eines Pferdes etwas stärker als die eines andern, ob ein einzelnes Organ verhältnissweise stärker oder schwächer entwickelt ist, der Begriff ist derselbe, ein festes Gesetz bindet alle Theile zusammen.

In diesem leichten Uebersehen kleiner Unterschiede, dieser bequemen Distinction der wesentlichen und unwesentlichen Merkmale verräth sich das ursprünglich ästhetische und teleologische Element, das in der platonischen Ideenlehre und der aristotelischen Formenlehre steckt. Die Begriffe der organischen Formen sind doch zuletzt in sinnlicher Anschaulichkeit gedachte Typen, Urbilder und Musterbilder, deren mehr oder weniger gelungene und darum mehr oder

weniger schöne und vollkommene Copieen die einzelnen Individuen sind; wenn die Natur sie in etwas verschiedenem Stoffe plastisch darstellt, so ergeben sich von selbst die kleinen Abweichungen, wie in der Copie eines menschlichen Kunstwerks, welche doch den Gesammteindruck des Originals für die Anschauung leicht erkennbar wiedergibt.

10. Aber vor der strengeren Logik der neueren Wissenschaft hält diese Auskunft nicht mehr Stand. Das Gegebene soll *nothwendig* sein; *nothwendig so wie es für die genaueste Beobachtung ist*, in seiner vollen Bestimmtheit, in dem Masse aller seiner Theile. Zeigen nun zwei Dinge A und B, die unter denselben Begriff M fallen sollen, Abweichungen von einander, wie die schwarzen und weissen Schafe, so ist die Farbe des schwarzen Schafs auch nothwendig und es muss ein Grund dafür gesucht werden; nicht ohne allen Zusammenhang mit den Merkmalen des Begriffs M, ein gleichgültiges Anhängsel, das beliebig so oder anders sein könnte, darf ein Prädicat s oder w sein, das hier dem A, dort dem B zukommt.

Und hier gibt es nur das Dilemma: Entweder sind die differenten Merkmale von A und B ganz und gar durch die den Begriff constituierenden Merkmale bestimmt, und dann können *diese für A nicht absolut dieselben sein wie für B*; oder, die Begriffsmerkmale *sind dieselben*, dann muss die Variation von *äusseren Ursachen* herrühren und durch sie nothwendig sein; *unwesentlich* auch dann nicht, weil sich in dieser Reaction auf äussere Ursachen doch auch das *Wesen des Dings* offenbart.

11. Setzen wir den ersten Fall, so ist entweder die Einheit des Begriffs überhaupt aufgehoben, und wir haben in der That *zwei differente* Begriffe; wir machen aus den schwarzen Schafen einen besonderen Artbegriff; die übrigen Merkmale des einen Begriffs sind denen des andern zwar *ähnlich*, aber sie verrathen ihre *Differenz* eben dadurch, dass sie ein anderes Prädicat nothwendig machen. Soll aber die *Einheit des Begriffs bestehen bleiben*: so ist das nur dann möglich, wenn der Begriff durch eine *Formel* ausgedrückt werden kann, welche mit der Variation eines oder

mehrerer ihn constituierender Merkmale, die nicht absolut bestimmt sind, sondern eine gewisse Weite zulassen, eine Variation anderer nothwendig verknüpft. Wäre die schwarze Farbe des Schafes immer verknüpft mit irgend welcher Besonderheit seiner übrigen Organisation, die weisse mit einer andern Besonderheit: so würde der jetzt entstandene Begriff, statt lauter constante und absolut bestimmte Merkmale zu haben, innerhalb gewisser Grenzen variable enthalten, die aber durch eine constante Relation verknüpft sind; statt dass er dem Begriff des Kreises gliche, in welchem alles absolut bestimmt ist, gliche er dem Begriffe der Ellipse, deren Excentricität variabel ist, bei der aber doch ein Gesetz alle Beziehungen ihrer Punkte zu einander regelt. Was Darwin als *correlation of growth* anführt, weist auf eine solche Formel zurück, welche die Variation eines Merkmals mit Variationen anderer verknüpft und eben darin noch eine einheitliche Nothwendigkeit erkennen lässt; wenn Katzen mit blauen Augen unabänderlich taub sind, so ist die blaue Farbe der Augen kein blosses launisches Accidens, sondern im Zusammenhang mit Abänderungen des Gehörorgans.

12. Soweit sich aber solche Formeln nicht begründen lassen, weist die Abweichung einzelner Prädicate an Exemplaren derselben Art auf äussere Ursachen zurück, die von den auf die andern Exemplare einwirkenden abweichen, wie die stärkere Behaarung einzelner Pflanzenindividuen auf einen feuchteren Standort, u. dgl. Solche Variationen können zufällig heissen dem Begriff gegenüber, der nichts über das Dasein dieser oder jener äusseren Ursache vorschreibt, sondern nur, wenn er erschöpfend wäre, enthalten müsste, dass wenn die Ursache A wirkt, dann die Modification α, wenn die Ursache B wirkt, die Modification β folgen muss.

So lange wir einen Begriff bloss als subjectives Gebilde behandeln, hat die Hinzufügung differenter Merkmale zu demselben allgemeineren Begriff und die dadurch herbeigeführte Division gar keine Bedenken, sobald sie nur verträglich sind; da erscheint es als selbstverständlich, dass zu den Merkmalen, welche den Bau des Pferdes aus-

drücken, noch alle möglichen Farben treten können, um ihn zu specificieren; sobald wir aber den Begriffen reale Bedeutung beilegen, das Gegebene in seiner vollkommenen Bestimmtheit als nothwendig, und darum auch, was an einem Ding zusammen ist, als nothwendig zusammenseiend verstehen wollen, tritt der allgemeinere Begriff zu seinen Specialisierungen in ein neues Verhältniss.

13. Sobald wir uns nemlich klar gemacht, in welchem Sinne von den allgemeinen Voraussetzungen der Induction aus allein von zufälligen Variationen der Dinge einer Art oder von dem Befasstsein differenter Merkmale in der Einheit des Begriffs die Rede sein kann, so eröffnet sich eine weitere Perspective. Derselbe Process, durch den wir, um das individuell Verschiedene doch unter einen Begriff zusammenzufassen, ohne unsere Voraussetzung von der Nothwendigkeit des Gegebenen zurückzunehmen, genöthigt sind, an den einzelnen Dingen zwischen den durch den Begriff bestimmten und den zufälligen Eigenschaften zu unterscheiden, greift auch den Bestand unserer Begriffe selbst an, droht ihren inneren Zusammenhang aufzulösen und die Wesensnothwendigkeit, die wir suchten, in causale Nothwendigkeiten zu veräusserlichen. Denn es ist ja keine feste Grenze zwischen den bloss individuellen Unterschieden, welche wir vernachlässigen müssen, um eine infima species zu gewinnen, und den specifischen, von denen wir absehen, um zur Gattung aufzusteigen; und wäre auch eine solche Grenze da, so verhält sich doch der Gattungsbegriff zu den specifischen Unterschieden genau ebenso, wie der Speciesbegriff zu den bloss individuellen, sobald dem Gattungsbegriff objective Realität und dem Zusammensein seiner Merkmale Nothwendigkeit zukommen soll. Wie die Merkmale des Schafs bald mit der schwarzen, bald mit der weissen Farbe zusammen sind, so sind die Merkmale jeder Gattung abc in einer Art mit dem Unterschiede d, in einer andern mit dem Unterschiede e gesetzt; soll nun abcd einen Begriff repräsentieren, und abce ebenso, so kann nicht dasselbe abc dort d, und hier ein damit unvereinbares e nothwendig machen, vielmehr muss entweder in abc selbst

die Möglichkeit und der Grund einer Variation enthalten sein, so dass a_1 b_1 c_1 das Merkmal d, a_2 b_2 c_2 das Merkmal e herbeiführt; oder aber, es müssen zu demselben abc entgegengesetzte äussere Ursachen herzutreten, um hier d, dort e zu begründen.

14. Im ersten Falle haben wir die Möglichkeit einer wirklichen Begriffsentwicklung, durch welche die specielleren Begriffe als Besonderungen, die aus dem Wesen des allgemeinen Begriffs hervorgehen, erkannt werden können; ebenso wie alle möglichen Ellipsen aus der Formel der Ellipse hervorgehen. Läge in dem Gattungsbegriffe abc z. B. des Säugethiers ein bestimmter Aufbau des Skelets, eine bestimmte Anordnung der Verdauungsapparate, eine allgemeine Form des Gebisses u. s. f., und zugleich eine Formel, nach welcher mit jeder Variation des Gebisses eine Variation des Verdauungsapparates und der Extremitäten u. s. f. nothwendig wäre, so liesse sich ein solcher Begriff abc schematisch etwa so darstellen, dass jedes Merkmal sich in eine Disjunction von Besonderungen entwickeln liesse,

a in a_1 a_2 a_3 a_4,
b in b_1 b_2 b_3 b_4,
c in c_1 c_2 c_3 c_4;

und nun müsste eine Formel bestehen, wonach, wenn a sich als a_1 bestimmt, b zu b_1, c zu c_1 wird, so dass nur die Combinationen a_1 b_1 c_1, a_2 b_2 c_2 u. s. f. möglich sind, jede einen Wesensbegriff repräsentierend; in dieser Weise wären die Species idealiter in der Gattung enthalten, und die allgemeinen Begriffe hätten dieselbe objective Gültigkeit wie die speciellen, nur dass sie nicht in individuellen Exemplaren existieren können, da das allgemeine a nur entweder als a_1 oder a_2 u. s. f. wirklich da sein kann *).

*) Die bloss logische beziehungsweise mathematische Combination der obigen Disjunctionen, welche voraussetzte, dass kein Zusammenhang zwischen den Variationen von a und denen von b und c stattfindet, ergäbe nicht weniger als 64 Species, in welche der Begriff abc sich entwickelte; und würde die Zahl der Merkmale vermehrt und ihre bloss quantitativen, also auf keine endliche Zahl beschränkten Variationen mit hereingenommen, so entstünde die Möglichkeit unendlich

Auf demselben Wege lässt sich noch weiter zu den höchsten Gattungsbegriffen des Thiers und der Pflanze aufsteigen. Aber die Erkenntniss des idealen Enthaltenseins der Species in der Gattung stellt nur ein hypothetisches Gesetz auf; wenn ein abc ist, dessen Merkmal a in der Bestimmtheit a_1 gesetzt ist, dann sind die andern Merkmale b_1 c_1; über das Dasein der durch diese Begriffe möglichen Formen sagt sie nichts. Die Frage: wie sind diese Möglichkeiten wirklich geworden, auf welchem Wege ist irgend eine dieser Besonderungen wirklich gesetzt worden, welche andere nach jenem Gesetze im Gefolge hatte, bezeichnet die Revolution, welche Darwins Lehre auch auf logischem Gebiete herbeigeführt hat, und die sich in ihren Consequenzen auf das ganze Gebiet der Substanzbegriffe erstreckt.

15. Der nächste Erfolg der Darwin'schen Lehre scheint ein bloss zerstörender. Sie hebt die aristotelische Grundlage, auf der mehr oder weniger unsere logische Theorie, insbesondere in der Gewinnung der classificatorischen Begriffe, bis jetzt stand, vollständig auf und negiert die objective Gültigkeit der Art- und Gattungsbegriffe, in denen sich die Classification der organischen Welt unter der Voraussetzung bewegte, dass nach festen in Definitionen zu fixierenden Formen die ganze organische Welt so gebildet sei, dass jedes Individuum nach sicheren Merkmalen der einen oder

---

vieler Specificationen, in denen alles mit allem vereinbar wäre. Eine solche Annahme hebt aber den inneren Zusammenhang, der durch den Begriff des Dings gefordert ist, auf, und ebenso die Möglichkeit aller Induction; wo Alles Alles sein kann, gibt es nur Einzelnes und nichts Allgemeines. Wäre Darwins Lehre von der Variabilität der Organismen nicht durch seine Annahme der Abhängigkeit bestimmter Variationen von anderen beschränkt, so würde sie durch jene bloss mathematische Combinationsrechnung aller überhaupt möglichen Variationen repräsentiert, die keinen Schluss von einem Fall auf einen anderen gestattet, weil sie keinen real gültigen Begriff aufstellen kann, sondern nur subjective Combinationen. Der Unterschied der bloss logischen Vereinigung von Merkmalen und der durch die Idee der Wesensbegriffe der Dinge bestimmten tritt auch dabei wieder hervor. Vergl. § 42, 3 und § 43, 8 I, S. 305, 319 ff.

andern Art zugetheilt werden könne. Indem sie dagegen betont, dass ganz allmähliche Uebergänge stattfinden zwischen den bloss individuellen Unterschieden, welche die Begriffsbildung von jeher vernachlässigt hat, den Unterschieden der Varietäten, denen man eine zweifelhafte Anerkennung zu Theil werden liess, indem man geneigt war, sie auf äussere Ursachen des Klimas, des Standorts u. s. w. zu beziehen, und den Unterschieden, die man als specifische anzunehmen pflegte und zur Feststellung der Arten verwendete, hat die Darwin'sche Lehre zunächst den Unterschied der διαφορὰ εἰδοποιὸς und des συμβεβηκὸς angegriffen und als einen willkürlichen dargestellt; indem sie auf die zahllosen Uebergänge hinwies, welche die Grenzen der Species unsicher machen, und auf die Unmöglichkeit, irgend eine Classification so durchzuführen, dass jedes Individuum sicher einer Species zugetheilt werden könnte, hat sie der Discretion, die jede Begriffsbildung fordert, das Continuum verschwindend kleiner Unterschiede als das real gültige gegenübergestellt; und indem sie die Unveränderlichkeit der organischen Formen bestreitet und behauptet, dass in allmählichem Werden erst durch kleine Abänderungen aus gemeinsamen Formen differente hervorwachsen, hat sie die Hauptvoraussetzung zerstört, auf der die aristotelische Begriffslehre fusste, dass eine von der Zeit unabhängige Bedeutung den Begriffen als den immer in der gleichen Weise sich verwirklichenden zeitlosen Formen zukomme. Nur für den gegenwärtigen Augenblick ist ein Theil der organischen Welt durch Ausfallen der Zwischenglieder so in getrennte Kreise zerfallen, dass die Individuen derselben sich ähnlicher sehen als Individuen aus andern Kreisen; ein anderer Theil aber zeigt continuierliche Uebergänge zwischen Individuen, die ebensoweit oder weiter auseinanderliegen als die Individuen, die dort verschiedenen Kreisen angehören; und wollten wir nun auch in jenem Gebiet scharf begrenzte Begriffe aufstellen, so hätten sie doch nur ephemere Geltung, und die rastlose Wirksamkeit der Variation würde über kurz oder lang nöthigen, sie wie ausser Curs gesetzte Münze umzuprägen. Keine andere Bedeutung kann ihnen zukommen

als für den Augenblick bequeme und zweckmässige Fachwerke zu sein, in welche wir der Uebersicht wegen das uns eben Bekannte ordnen.

Schärfer als in solchen Ausführungen kann die bloss subjective und der Gesammtheit des Seienden gegenüber zufällige Bedeutung allgemeiner Begriffe nicht gelehrt werden, welche jedes allgemeine Urtheil unmöglich macht; und die Lehre von der Tendenz der Organismen nach allen Seiten zu variieren wiederholt das heraclitische πάντα ῥεῖ in einem Sinne, der jedes Versuchs zu spotten scheint, aus den bisherigen Erfahrungen irgend einen allgemeinen Satz aufzustellen, dessen Gültigkeit auch nur bis morgen verbürgt wäre, in dem Zusammensein verschiedener Merkmale irgend eine Nothwendigkeit zu erkennen, die andere Möglichkeiten ausschlösse. Nur eine *Geschichte* noch dieses ewigen Flusses individueller Verschiedenheit könnte es geben, wenn Zeit und Gedächtniss reichte, sie zu schreiben, aber keine Erkenntniss eines Allgemeinen, das die Bildung seiner Wellen beherrscht. Denn was als ein allgemeiner Satz übrig bleibt, die sogenannten *Gesetze der Variabilität und der Vererbung*, ist nicht geeignet, den untergegangenen Begriff zu ersetzen; so nackt nebeneinandergestellt widersprechen sich ja die beiden Sätze, dass die Jungen den Alten nicht gleich sind und dass die Jungen den Alten gleich sind; in der That sind es keine allgemeinen Sätze, die eine in jedem Falle eintretende Nothwendigkeit ausdrückten, vielmehr enthält der erste streng genommen nur die *Verneinung aller Nothwendigkeit*, da die *Richtung der Variation* eine völlig unbestimmte ist, der zweite aber sagt nur eine Tendenz, d. h. eine Möglichkeit aus, die im besten Falle häufig eintritt, ein ὡς ἐπὶ τὸ πολύ. Und was allein als allgemeiner Satz übrig bleibt, die Vermehrungsfähigkeit jeder organischen Form, betrifft gerade das, was dem Begriffe gleichgültig ist, die Zahl der ihm entsprechenden Individuen; und nur die Zahlen betrifft auch direct der Kampf ums Dasein, der ja nur vernichtet, nicht erzeugt. Als einziger allgemeiner Begriff bleibt schliesslich der weiteste, der des Organischen überhaupt stehen; aber die

Mittel, irgend etwas von ihm allgemeingültig auszusagen, sind genommen.

16. So gewiss also in der Form, in der Darwin seine Lehre vorgetragen hat, sie im Princip die Voraussetzungen jeder Induction, jeder Unterwerfung des Einzelnen unter einen allgemeinen Satz auf ihrem Gebiete aufhebt, so fruchtbar ist sie, nur einen Schritt weiter geführt, auch auf logischem Gebiete, indem sie eine Unzulänglichkeit in der hergebrachten Lehre vom Begriff und der Induction aufdeckt, und zwingt, diese Lehren zu revidieren; und diese Bedeutung ist davon ganz unabhängig, ob nun ihre Annahmen sich bestätigen oder widerlegen.

Denn sie bringt die oben ausgeführte Unmöglichkeit zur Evidenz, die individuell variabeln Merkmale als etwas dem Begriffe gegenüber Aeusserliches zu behandeln, zwischen dem, was in allen Individuen gleich, und dem, was in verschiedenen verschieden ist, so zu scheiden, dass dieses der wissenschaftlichen Betrachtung eigentlich entrückt würde, und höchstens in Form gelegentlicher Notizen noch Platz fände; über den subjectiv psychologischen Motiven, von denen unsere abstrahierende Begriffsbildung zunächst geleitet wird, das zu übersehen, was die logische Nothwendigkeit fordert. Die Entstehung der allgemeinen Begriffe, welche von den Wörtern der Sprache bezeichnet werden, ist ja nicht möglich ohne dieses Uebersehen des Differenten und individuell Bestimmten; daraus folgt aber nichts für ihre objective Bedeutung. Und hier hat Darwin das grosse Verdienst, der Vernachlässigung dessen was sich der hergebrachten Logik nicht fügen wollte ein Ende gemacht, und die Berücksichtigung der Manigfaltigkeit der Dinge in ihrer vollen concreten Bestimmtheit erzwungen und damit die der Begriffsbildung zu Grunde liegende Induction auf den richtigen Boden gestellt zu haben, dass das individuell Bestimmte und Differente der wissenschaftlichen Erklärung nicht weniger bedarf als das Gemeinsame.

Es ist möglich mit Leibnitz anzunehmen, dass jedes Ding seinem Wesen nach individuell bestimmt ist, und also für jedes Einzelne ein bestimmtes Gesetz der Wechselbeziehung

seiner Merkmale und seiner Entwicklung besteht; es ist möglich mit Spinoza zu sagen, die Modi eines und desselben, überall wesensgleichen Attributs seien nur äusserlich, durch äussere Ursachen in verschiedener Weise determiniert; beide Ansichten sind wenigstens consequent; aber willkürlich ist es, auf einem bestimmten Punkte stehen zu bleiben, bis zu welchem ausschliesslich die innere Determination des Begriffs reicht, und den Rest ebenso ausschliesslich der äusseren zu überantworten; sind Leibnitz und Spinoza im Unrecht, so ist eine Vermittlung nur rationell, wenn man versucht, alles sowohl durch innere als durch äussere Nothwendigkeit bestimmt zu denken; jedenfalls kann nur die umfassendste Ueberlegung den Antheil feststellen, den beides an der Gestaltung des einzelnen Individuums hat. Denn wenn äussere Bedingungen im Stande sein sollen, eine Missbildung hervorzurufen, die wir als einen zufälligen Eingriff in die Ordnung der Natur betrachten und bei der Feststellung des Begriffs vernachlässigen zu können meinen, so muss doch auch die normale Bildung äusseren Einflüssen mit verdankt werden, die anderer Art sind als jene Störungen; und andererseits ist die Richtung, welche die Missbildung nimmt, durch die Entwicklungsgesetze mit vorgeschrieben.

17. Nach einer andern Seite liegt die logische Bedeutung der Darwin'schen Theorie in den Aufgaben, welche sie für die Auffassung des Verhältnisses der einzelnen Begriffe zu einander stellt. Man hat sich lange dabei beruhigt, die Vielheit einander coordinierter und höheren Gattungsbegriffen subordinierter Begriffe als ein einfach Gegebenes zu betrachten; essentiae rerum sunt aeternae — dieser scholastische Satz schloss jede Frage aus, warum denn in der Welt gerade diese Begriffe verwirklicht sind. Das divisive Urtheil, dass eine Gattung in so und so viel ihren Umfang zusammen erschöpfende Arten zerfällt, gilt einfach, weil es thatsächlich diese und nur diese Arten gibt, welche in gewissen Gattungsmerkmalen übereinkommen; nur unter der Voraussetzung einer solchen ein für allemal feststehenden endlichen Zahl von gültigen Begriffen konnte ja Aristoteles von einer ἐπαγωγὴ διὰ πάντων reden. Es macht für die principielle Be-

trachtung keinen Unterschied, ob man annimmt, die vorhandenen Arten seien alle bekannt oder wegen der Enge unseres Horizonts nur theilweise bekannt; die Hauptsache ist, dass eine endliche Vielheit von Begriffen als erschöpfender Ausdruck der Manigfaltigkeit des Gegebenen vorausgesetzt wird, und dass man von dieser Vielheit nichts glaubt sagen zu müssen, als dass sie höheren und höheren Begriffen in bestimmter Weise subordiniert sind, und untereinander durch diese und jene Merkmale sich unterscheiden. Dieses ganze Verhältniss, nicht bloss dass ein *Allgemeines sich besondert*, sondern dass es *gerade in dieser Weise sich besondert*, unter die Gattungen gerade diese und keine anderen Arten fallen, gilt als letzte Voraussetzung, nicht selbst als ein Gegenstand der Forschung, die nach dem Warum? dieser Verhältnisse zu fragen und sie selbst wieder aus weiter zurückliegenden Gründen abzuleiten hätte; obgleich noch Niemand aus dem Begriff des Menschen seine Rassen, aus dem Begriff des Nagethiers seine Species logisch zu entwickeln im Ernste versucht hat.

Dieser ignava ratio stellt nun die Entwicklungslehre das Problem, die Vielheit der Arten selbst aus einem allgemeinen Grunde zu begreifen und zu sagen, wodurch es gestattet ist, ähnliche und doch differente Individuen in Speciesbegriffe, diese in Gattungen zusammenzufassen, und aus diesen Gründen wieder abzuleiten, warum gerade diese Formen und keine anderen, nicht mehr und nicht weniger als Arten eines Gattungsbegriffs vorkommen. Was aber die Lösung dieses Problems möglich macht, ist die Auffassung, dass alles, was ist, erst *geworden* sei; dass der logischen Entwicklung und Differenziierung der Begriffe die reale Geschichte entspreche; dass die *Gesetze, unter denen das Werden steht*, unter den jeweiligen Umständen Unterschiede an einem vorher Ungeschiedenen gesetzt, und gerade diese bestimmten Differenzen nothwendig gemacht haben. Allen wissenschaftlichen Principien entgegen, weil die Möglichkeit einer wissenschaftlichen Erkenntniss in allgemeinen Sätzen ausschliessend, ist nur die Art, wie Darwin die Variation häufig als etwas vollkommen regelloses, als eine Tendenz hinstellt, die so zu sagen nach

allen Richtungen zugleich hinstrebt, und damit ein absolut irrationales Element zur Basis seines Gebäudes macht; aber sobald nach Gesetzen dieser Variation gefragt und die Regeln gesucht werden, nach denen sie — mit der einen Seite der Nachfolger Darwins — überwiegend durch innere Entwicklung, oder — mit den andern — durch äussere Einwirkung erfolgen muss, ist die Anwendbarkeit seiner Voraussetzungen gesichert; und es handelt sich jetzt allerdings darum, drei Unbekannte zu bestimmen, einmal das allgemeine Wesen, das allem Organischen zu Grunde liegt, dann sein Entwicklungsgesetz, und endlich die äusseren Ursachen, welche demselben die eine oder andere Richtung angeben; aber die Schwierigkeit einer Aufgabe ist kein Beweis dagegen, dass sie richtig gestellt ist.

18. Die Lösung dieser Aufgabe würde eine Versöhnung der platonisch-aristotelischen Auffassung mit dem Gedanken der mechanischen Erklärung, welche alles auf äussere Ursachen bezieht, in sich schliessen; in den allgemeinen Begriffen läge die Möglichkeit ihrer Specialisierung nach bestimmten Richtungen, aber von den äusseren Umständen hienge es ab, welche der verschiedenen Möglichkeiten wirklich werden. Und da von anderer Seite die consequente Verfolgung des Causalitätsbegriffs zuletzt mit dem Begriffe der Kraft alles, was ein Subject durch äussere Relationen werden kann, doch wieder in sein Wesen verlegt, also in gewissem Sinne als seine Entwicklung auffasst: so geht auch daraus die Berechtigung der Forderung hervor, die Specialisierungen der allgemeineren Begriffe ebensowohl durch eine innere Nothwendigkeit der Entwicklung als durch die äussere Nothwendigkeit der Causalität bestimmt zu denken.

19. Diese Gedanken, zu welchen zunächst die Untersuchung der logischen Tragweite der Darwin'schen Lehre führt, sind übrigens durchaus nicht auf das Gebiet des Organischen beschränkt; die Chemie kennt ganz ähnliche Fragen. Ebenso irrational als die Vielheit der Hunderttausende von Pflanzen- und Thierspecies, welche die beschreibende Botanik und Zoologie aufstellt, ist die Vielheit der Elemente, welche die Chemie aufzählt. Obwohl hier keine der Schwierigkeiten ernsthaft

eintritt, welche die Aufstellung scharf begrenzter unterster Begriffe dort hindern; obgleich wir hier, wenn irgendwo, es mit Objecten zu thun haben, welche sich willig den Ansprüchen discreter Artbegriffe fügen — die Philosophen unter den Chemikern haben es doch nicht ertragen wollen, dass mit diesen Elementen alles zu Ende sei und nur die Aufgabe bliebe, wie man sie, seis als Metalle oder Metalloide, seis nach ihrer Werthigkeit, seis nach irgend einem andern Gesichtspunkt unter höhere Genera bringe, die nur einen subjectiven Werth haben; sondern es blieb immer noch die Frage übrig, in welchem Verhältniss denn diese Vielheit zu dem stehe, was ihnen allen gleich ist, dem allgemeinen Wesen der Materie; und daraus gingen die Gedanken hervor, aus gleichartigen materiellen Atomen zweiter Potenz, die nur in verschiedenen Combinationen sich vereinigten, die chemischen Atome zu begreifen, und damit in der That wieder zu Aristoteles zurückzukehren, dem die Materie Eine und nur die Form verschieden ist. Denken wir uns aber diese Theorie ausgeführt, so gibt es nur einen Weg; unter verschiedenen Bedingungen der räumlichen Vertheilung oder der Bewegung jenes letzten Gleichartigen muss aus dem Gesetze, welches sein Wesen ausdrückt, eine verschiedene Gruppierung folgen und die dauerhaften Relationen, welche jetzt in den chemischen Atomen vor uns liegen, müssen irgend einmal geworden sein. Wollte man das müssige Speculationen nennen, so wäre zu erinnern, dass sie genau auf demselben Wege liegen, auf dem jede, auch die scheinbar durch die Natur selbst uns aufgezwungene Induction liegt; dass das Princip, das Gegebene als nothwendig zu begreifen, nur in diesem Rückgang von der Vielheit der Erscheinung auf gemeinsame letzte Voraussetzungen zur Ruhe kommt.

Und so sehen wir, soweit sie zunächst auseinanderzustehen scheinen, Darwin mit den Aufgaben, die er der Logik stellt, demselben Ziele zustrebend wie Hegel; die Vollendung der auf die Wirklichkeit anwendbaren Begriffe, von welchen das Recht der Induction abhängt, ist nur dann zu erreichen, wenn das Gesetz gefunden ist, nach welchem die Vielheit der Bestimmungen entsteht. Hegel hat geglaubt in dem Wesen

des Begriffs nicht nur diese Forderung, sondern zugleich auch das Eine Gesetz zu entdecken, nach welchem die Differenziierung der Begriffe fortschreitet und aus sich selbst den immer weiter sich determinierenden Inhalt erzeugt; von dem durch die Darwin'schen Anregungen geforderten Standpunkte aus ist nur die Voraussetzung zu machen, dass die Gesetze, nach denen die reale Vielheit der unterschiedenen Wesen geworden ist, in Form allgemeiner Sätze erkennbar sein müssen; was aber diese Gesetze sind, und auf welches als ursprünglich Anzunehmende sie Anwendung finden, ist nicht auf deductivem, sondern nur auf inductivem Wege zu erforschen.

20. Was sich aus diesen Erwägungen für die Methode der Induction, die zu Begriffen führen soll, zunächst ergibt, ist die allgemeine Regel, dass, wo ein versuchter Satz Alle A sind b sich nicht bestätigt, sondern die Vergleichung vieler Fälle zu dem Resultate führt: Die A sind theils b, theils c, dann nicht geschlossen werden darf, dass b und c mit den Begriffsmerkmalen in keinem Zusammenhange stehen, vielmehr die Aufgabe vorliegt, den Grund der Differenz zu erforschen; und die Aufgabe kann nur so gelöst werden, dass wiederum die möglichen Hypothesen versucht werden; entweder wird in Modificationen der Merkmale des Begriffs selbst oder in äusseren Causalrelationen der Grund der Differenz liegen; es ist zu sehen, welche dieser Hypothesen sich widerlegt, welche sich bestätigt, in welchem Grad die eine, in welchem die andere anzunehmen ist.

Die Verwicklung der Aufgabe der Begriffsbildung mit der Aufgabe, die Causalrelationen aufzustellen, hindert zunächst nicht, die methodischen Principien der Lösung dieser Aufgabe zu untersuchen; gerade weil das ganze Verfahren ein hypothetisches ist, kann der Umstand, dass mit nur provisorischen Begriffen begonnen werden muss, kein Hinderniss sein, allgemeine Sätze über Causalverhältnisse zu versuchen und zuzusehen, ob mit ihren Consequenzen die Wahrnehmung des Einzelnen übereinstimmt.

III. Die Gewinnung allgemeiner Sätze über das Wirken von Ursachen.

§ 95.

I. Die Aufstellung allgemeiner Causalsätze geht zunächst darauf aus, von bestimmten wahrnehmbaren Dingen auszusagen, dass sie durch eine bestimmte Thätigkeit Veränderungen anderer Dinge nothwendig machen, setzt also den populären Begriff einer wirkenden Ursache voraus.

Das logische Verfahren ist ein Reductionsverfahren, das von dem obersten Postulat aus, dass das wahrnehmbare Geschehen nothwendig sei, zunächst in einem bestimmten einzelnen Falle die einer Veränderung α von A unmittelbar folgende Veränderung β von B als durch A bewirkt vermuthet.

Diese Vermuthung ist unsicher, weil die Möglichkeit vorliegt, dass das zeitliche Zusammentreffen zufällig ist. Sie wird bestätigt durch Vergleichung mehrerer Fälle, in welchen einerseits $B\beta$ auf $A\alpha$ folgte, andrerseits β ausblieb, wenn $A\alpha$ fehlte.

Daraus ergibt sich zunächst die Behauptung, dass $A\alpha$ die Ursache sei, welche regelmässig und nothwendig $B\beta$ erzeuge.

Zu voller logischer Schärfe gelangt ein solcher Satz aber erst durch die Bestimmung der quantitativen Werthe von A, α, B, β, für welche er gilt, zu erhöhter Gewissheit erst durch die Aufstellung einer Formel, welche den Effect β dem Wirken α der Ursache proportional setzt. Wo eine solche Formel gefunden und in allen bekannten Fällen bestätigt würde, dürfte sie als ein Causalgesetz ausgesprochen werden.

II. In Wirklichkeit erweist sich die Voraussetzung solcher einfacher Causalgesetze als ein fingierter Fall, und die darauf gerichteten Hypothesen stossen auf Ausnahmen und

Abweichungen von der Regel, welche auf das Zusammenwirken einer Mehrheit von Voraussetzungen hinweisen, von denen der Erfolg abhängt.

Die Aufgabe ist, diese Mehrheit zu finden, den Beitrag, den jede derselben zum Erfolge leistet, in einem Partialgesetz auszudrücken, und das Gesetz der Summierung der Theilerfolge zu einem Gesammterfolg auszudrücken. Auch dies geschieht durch ein Reductionsverfahren.

Wo nicht verschiedene zusammenwirkende wahrnehmbare Ursachen im ursprünglichen Sinne nachgewiesen werden können, tritt die Unterscheidung der Umstände von der wirkenden Ursache ein, und die Aufgabe, die gleichgültigen Umstände zu eliminieren, für diejenigen, welche Einfluss haben, das Gesetz zu bestimmen, nach welchem sie den Effect modificieren.

Sofern es Umstände gibt, welche den Effect einer wirkenden Ursache verhindern, erfordert der vollständige Ausdruck jedes Causalgesetzes die Angabe der negativen Bedingungen, d. h. die Angabe derjenigen Umstände, deren Abwesenheit Bedingung des Erfolgs ist.

1. Nach den Ausführungen des § 73 liegt in dem Causalitätsbegriffe eine Synthese, welche mit der durch den Substanzbegriff vollzogenen verwandt zunächst und ursprünglich die in Raum und Zeit continuierlichen Veränderungen verschiedener Dinge verknüpft, indem sie dieselben auf einen einheitlichen Grund bezieht. Vorausgesetzt ist jedem Urtheil, das ein Wirken ausspricht, die Beziehung unterscheidbarer Veränderungen auf verschiedene Subjecte, die für den Anfang der logischen Processe nur phänomenale Bedeutung im Sinne des § 91 haben können.

Setzen wir voraus, dass der Wahrnehmung die Bewegung oder allgemeiner die Veränderung eines in diesem Sinne durch räumliche Abgrenzung gegebenen einheitlichen Dinges A und in unmittelbarem räumlichem und zeitlichem Zusammenhange damit stehend die Veränderung eines zweiten Dinges B gegeben ist, so scheint das Urtheil, dass A die Veränderung

von B wirke, in demselben Sinne ein Wahrnehmungsurtheil zu sein, wie das Urtheil, dass A sich verändert, als Wahrnehmungsurtheil gilt, weil die Beziehung continuierlicher innerhalb derselben räumlichen Grenzen vor sich gehender Aenderung von Empfindungsqualitäten auf ein und dasselbe Ding eine allgemeine Nothwendigkeit unseres Denkens ist; und es scheint möglich, erst in den einzelnen Fällen das Wirken zu constatieren, um dann aus diesen einzelnen Causalurtheilen allgemeine Causalsätze zu gewinnen.

2. Allein dem steht entgegen, dass die Anwendung des Causalbegriffs nicht in demselben Sinne eindeutig ist, wie die Anwendung des Substanzbegriffs. Während hier die Voraussetzung, dass das Subject einer continuierlichen Reihe von Veränderungen plötzlich verschwände, um einem davon verschiedenen Platz zu machen, an welchem die Veränderung weiter gienge, unzulässig ist, lässt die Wahrnehmung zusammenhängender Veränderungen immer auch die Deutung zu, dass blosse Succession ohne inneren Zusammenhang stattfinde, der Grund der Veränderung von B nur in ihm selbst oder in einem unbeachteten Dritten, nicht in dem Wirken von A zu suchen sei; dass, nach dem gewöhnlichen Ausdruck, das Zusammentreffen beider Veränderungen ein zufälliges, d. h. nicht durch das Verhältniss von A und B nothwendig herbeigeführtes sei. Wenn eine Granate in dem Moment explodiert, in welchem Jemand sie berührt, um sie wegzuwerfen, oder ein Mensch in dem Augenblick vom Schlage getroffen zusammenstürzt, da ein anderer ihn anredet, so ist dieselbe Continuität von Vorgängen da, welche den Gedanken des Wirkens überhaupt erzeugt, und beruhte ein Causalurtheil auf der einzelnen Wahrnehmung für sich, so müsste auch diese Succession ebenso als Wirken und Bewirktwerden aufgefasst werden, wie das Zertrümmern eines Gefässes durch einen Schlag. Wenn wir in solchen Fällen von zufälligem Zusammentreffen reden, so behaupten wir damit die bloss zeitliche Continuität von Vorgängen, die entweder als innere Veränderungen oder Entwicklungen, oder als Folgen dritter, von einander unabhängiger Ursachen eintreten.

3. Was uns bei der Entscheidung leitet, ist, dass wir den einen Theil der Successionen regelmässig eintreten sehen, den andern nicht. Jedes Causalurtheil im einzelnen Falle setzt also, um gültig zu sein, einen allgemeinen Satz voraus, und wir bewegen uns insofern in einem Cirkel, als der allgemeine Satz aus den einzelnen Fällen abgeleitet werden muss, umgekehrt aber der einzelne Fall nur durch den allgemeinen Satz als ein Fall von Causalität festgestellt werden kann *).

Der logische Process aber, durch den wir zur Aufstellung des allgemeinen Satzes kommen, ist kein anderer, als der im vorigen § in anderer Anwendung beschriebene. An und für sich sind wir geneigt, jeden Zusammenhang von Veränderungen auf ein Wirken als seinen inneren Grund zu beziehen und dadurch als nothwendig zu begreifen; aber diese Hypothese wird in einer Reihe von Fällen dadurch bestätigt, dass unter denselben Voraussetzungen dieselben Veränderungen aufeinander folgen, in einer andern Reihe von Fällen aber widerlegt, indem unter denselben Umständen nicht dasselbe eintritt.

4. Eben darum nun, weil nur auf diesem hypothetischen Wege die Feststellung von Causalverhältnissen überhaupt möglich ist, bedarf das Verfahren vor allem genauer Feststellung darüber, in welchem Sinne denn ein Causalverhältniss vorausgesetzt und zur Verknüpfung der Erscheinungen verwendet wird. Denn die Analyse des Causalbegriffs hat uns verschiedene Stufen seiner logischen Bearbeitung gezeigt, von der populären Auffassung, die sich in der Bedeutung der transitiven Verba ausspricht, bis zu der Fixierung des Begriffs unveränderlicher Kräfte, die nach bestimmten Gesetzen unter verschiedenen Bedingungen verschiedene Erfolge hervorbringen, zugleich gezeigt, wie diese Bearbeitung des Causalitätsbegriffs Hand in Hand mit der Bearbeitung des Substanzbegriffs geht. Der logische Process, durch den wir zu allgemeinen Causalsätzen gelangen, muss

*) Vergl. § 47, 12 I, S. 356 ff.

sich verschieden gestalten, je nachdem in dem populären Sinne gefragt wird, welche Veränderungen bestimmte wahrnehmbare Dinge durch ihre Wirksamkeit an andern Dingen hervorbringen, oder gefragt wird, was das Wirkungsgesetz der Kräfte sei, welche den wahren Substanzen zukommen.

5. Alle Aufsuchung von Causalurtheilen geht zunächst nothwendig von dem Gesichtspunkte aus, auf welchem die gewöhnliche ungeschulte Auffassung steht; die Aufgabe ist festzustellen, in welcher Weise die unserer Wahrnehmung als die nächsten Einheiten gegebenen Dinge regelmässig Veränderungen an andern Dingen hervorbringen, wobei die Veränderung des wirkenden Dings und die Veränderung des Objects der Wirkung zuerst ebenso als Einheit genommen wird.

6. Auf diesem Standpunkt scheint es eine leichte und einfache Aufgabe zu sein, welche vor aller wissenschaftlichen Methode die gemeine Erfahrung befriedigend löst, die Causalzusammenhänge der alltäglichen Ereignisse zu finden. Dass genossene Speise den Hunger stillt und getrunkenes Wasser den Durst löscht, dass Feuer das Holz verzehrt und ein Wurf einen Stein in Bewegung setzt, dass Salz vom Wasser aufgelöst wird und Kochen ein Ei hart macht, scheint so leicht zu finden und so sicher festgestellt, dass die Art und Weise, wie man zu solchen Sätzen gelangt, sich als Muster einer causalen Induction empfiehlt, und es sich nur darum handeln wird, das dabei beobachtete Verfahren zu analysieren und auf allgemein anwendbare Regeln zu bringen.

In der That haben die Anweisungen, welche, im Anschluss an Bacons Novum Organum und die dort für die Aufsuchung der Formen aufgestellten Regeln auf die Aufsuchung solcher Causalzusammenhänge übertragend, zuerst J. Herschel in seinem Preliminary Discourse und ihm folgend J. St. Mill in seiner Logik gegeben haben, vor allem den populären Begriff des Wirkens im Auge. Die Ursachen, die gesucht werden sollen, sind diejenigen wahrnehmbaren Dinge und Veränderungen von Dingen, auf welche andere Dinge und ihre Veränderungen regelmässig folgen; die Ursache ist das regelmässige Antecedens, der Effect das regelmässige Consequens. Die Voraus-

setzung, die gemacht wird*), ist also, dass denselben Antecedentien regelmässig dieselben Sequentien in der Zeit folgen; die Aufgabe ist, den Verlauf des wirklichen beobachtbaren Geschehens so zu entwirren, dass er in constante Zusammenhänge bestimmter Antecedentien mit bestimmten Sequentien aufgelöst wird. Das Resultat des Processes sind allgemeine Sätze, welche sagen, dass so oft ein A eintritt, demselben ein B folgt; sobald das constatiert ist, nennen wir A die Ursache, B den Effect dieser Ursache. Um dem Einwand zu entgehen, dass dann auch die Nacht die Ursache des Tages wäre, fügt Mill eine Distinction hinzu: es genüge nicht, dass B dem A im ganzen Laufe unserer Erfahrung ausnahmslos gefolgt sei, sondern wir müssen auch glauben können, dass B dem A unbedingt, d. h. unabhängig von irgend welchen andern bedingenden Umständen folge. Weil wir nicht glauben, dass der Tag der Nacht unabhängig von dem Aufgange der Sonne folge, während wir glauben, dass der Aufgang der Sonne über unserem Horizont und die Abwesenheit eines dunkeln Körpers zwischen uns und der Sonne den Tag zur Folge haben würde, was auch sonst für Umstände vorhanden wären, nennen wir nicht die Nacht, sondern die Sonne die Ursache des Tages; und ebenso muss eine weitere Distinction den Einwand beseitigen, dass ja häufig, was wir Effect nennen, gleichzeitig mit der Ursache eintrete, die Ursache also nicht Antecedens sein könne: der Beginn des Effects, heisst es, mag mit der Ursache gleichzeitig sein, das bewirkte Phänomen als Ganzes folgt dem Eintreten der Ursache, und sein Beginn geht jedenfalls der Ursache nicht voran.

7. Von diesen Voraussetzungen aus ergeben sich nun zunächst zwei einfache Methoden, um aus den Umständen, welche einer Naturerscheinung vorangehen oder ihr folgen, diejenigen auszusondern, welche durch ein unveränderliches Gesetz damit zusammenhängen, die Methode der Uebereinstimmung und die Methode der Differenz.

---

*) Auf welchem Grunde diese Voraussetzung für Mill beruht, ist S. 371 ff. erwähnt.

Nach der ersten verfahren wir so: Wir vergleichen eine Reihe von Fällen, in denen eine Naturerscheinung a unserer Beobachtung gegeben ist; wir verzeichnen dabei jedesmal sämmtliche Antecedentien von a, und ebenso sämmtliche Phänomene, die auf a folgen; nun lässt sich sagen:

1. dass was nicht in allen Fällen a vorangeht, nicht seine Ursache, was nicht in allen Fällen a folgt, nicht seine Wirkung sein kann; wir eliminieren damit alle die Umstände, welche mit a nicht causal zusammenhängen;

2. dasjenige dagegen, was jedesmal vorausgeht, wenn a erscheint, wird die Ursache von a sein oder sie enthalten oder ein Theil von ihr sein, was jedesmal folgt, wenn a erscheint, wird die Wirkung von a sein oder sie enthalten.

Somit kommt das Verfahren auf ein rein mechanisches Abzählen hinaus. Die Fälle, in welchen a als Consequens sich darstellt, seien ausgedrückt durch

ABC — abc
ADE — ade
AFG — afg

wobei bc, de, fg begleitende Umstände von a darstellen: nun eliminieren wir zuerst unter den Antecedentien B, C, D, E, F, G, weil sie nicht jedesmal vorangehen, wenn a folgt; und dann bleibt nur A als der Umstand übrig, in welchem alle Fälle übereinstimmen, A wird also die Ursache sein. Entsprechend ist das Verfahren, wenn nach dem Effect eines gegebenen Umstandes, der als Ursache gilt, gesucht wird; wir vergleichen alle Sequentien von A, was allen gemeinschaftlich ist, a, ist die gesuchte Wirkung.

Die Methode der Differenz dagegen vergleicht zwei Fälle, die sich nur dadurch unterscheiden, dass in dem einen a gegenwärtig ist, in dem andern fehlt. Verhalten sich zwei Fälle wie bc und abc und finden wir zugleich im zweiten ein Antecedens A, das im ersten fehlt, so muss A die Ursache oder ein Theil der Ursache von a sein; finden wir im zweiten Falle ein Consequens α, das im ersten fehlt, so muss a die Wirkung α haben. Diese Methode findet überall da Anwendung, wo in einen bekannten Kreis von Umständen ein neues

Element eintritt und Veränderungen im Gefolge hat; wir sind dann überzeugt, dass diese Veränderungen von dem neu hinzugekommenen Umstande hervorgebracht sind; sie ist die Methode des Experiments.

In gleicher Linie mit diesen beiden, im Grunde nur eine specielle Anwendung der Differenzmethode, ist die Methode, welche Mill die Methode der sich begleitenden Veränderungen nennt, und welche von dem Axiom ausgehen soll, dass irgend eine Erscheinung, auf deren Modificationen Modificationen einer andern unveränderlich folgen, die Ursache der letzteren oder mit ihrer Ursache verknüpft sein muss. In der That constituiert das plus oder minus des Antecedens und Consequens die beiden verschiedenen Fälle, welche die Differenzmethode verlangt.

8. Gerade diese letztere Anwendung weist aber auf Mängel und Lücken in der ursprünglichen Formulierung der Aufgabe und ihrer Lösung hin, die sich in der schematischen Darstellung dieser Methoden leicht verbergen, übrigens schon in den angeführten Beispielen greifbar zu Tage treten.

Sehen wir zunächst von der Frage ganz ab, wie weit die Voraussetzung richtig ist, dass jede Erscheinung nur einerlei Ursache habe, vergessen wir die Schwierigkeit, welche die Thatsachen entgegenwirkender Umstände darbieten, und die Schwierigkeit, sämmtliche Antecedentien und Sequentien wirklich aufzuzählen, so lassen die Formeln vollkommen unbestimmt, einmal, was denn überhaupt unter diesen Antecedentien verstanden werden solle, und dann, in welchem Sinne von Allgemeinheit diese Zeichen A und a zu gelten haben.

Wenn in Mills Beispielen zuerst die Berührung einer alkalischen Substanz mit einem Oel als Antecedens, die Entstehung einer Seife als Consequens; dann die Ablagerung eines festen Stoffes aus einem flüssigen Zustand als Antecedens, Krystallisation als Consequens; krystallinische Beschaffenheit als Antecedens, Doppelbrechung als Consequens; ein Schuss durchs Herz als Antecedens, Tod als Consequens; die Sonne als Antecedens, die Gravitation der Erde als Consequens u. s. w. aufgeführt wird: so zeigt sich schon aus dieser Zusammen-

stellung, wie heterogen die Verhältnisse sind, auf welche die Methoden angewendet werden sollen; bald handelt es sich um Stoffe, deren Verbindung einen neuen Stoff gibt, bald um Veränderungen des Aggregatzustandes eines und desselben Stoffs, und in dem Beispiele von der Krystallisation soll Wirkung sein, was nur eine bestimmte Form des Vorgangs selbst ist; bald lässt sich, wie bei Sonne und Erde, ein Zeitverhältniss gar nicht anwenden, und ein immer gegenwärtiger Körper ist Ursache einer immer gegenwärtigen Bewegung.

Mill corrigiert später selbst diese Ungenauigkeit dahin, dass wir eigentlich als Ursachen nicht *gewisse Substanzen*, die alle möglichen Eigenschaften haben können, sondern eine bestimmte *Eigenschaft* von Substanzen suchen und bestimmen sollten. Allein auch damit sind wir in Verlegenheit, was wir als Antecedens und als Consequens betrachten sollen; denn Eigenschaften in dem Sinne, in welchem das Wort hier gebraucht wird, sind doch *beharrlich*. Wenn wir als Ursache der giftigen Wirkung verschiedener Metalloxyde die Eigenschaft annehmen sollen, mit den Geweben des Körpers unlösliche Verbindungen einzugehen, welche die Möglichkeit des Stoffwechsels aufheben, so lässt sich kein Sinn mit der Behauptung verbinden, diese Eigenschaft sei das unveränderliche Antecedens bei solchen Vergiftungen; Antecedens ist doch nur, dass solche Substanzen mit dem Körper unter bestimmten Umständen in Berührung gebracht, beziehungsweise verschluckt wurden.

In welcher Allgemeinheit dürfen wir ferner unser A und a nehmen? Die Beispiele Mills zeigen, dass er durch seine Methoden mit Einem Schlage Sätze von ziemlich hoher Allgemeinheit gewinnen will; Sätze, wie dass Alkalien und Oele sich zu Seifen verbinden, dass beim Uebergang aus dem flüssigen in den festen Zustand Krystalle entstehen und drgl. Es handelt sich also hier um die Untersuchung nicht bloss einer Anzahl von Fällen, die durch die *Combination von Umständen* verschieden sind, in denen *genau dasselbe* a als Ursache oder Wirkung nachgewiesen werden soll, sondern um eine Untersuchung von Fällen, in denen unter sich verschiedene Erscheinungen auftreten, die nur *ein Element*

oder Merkmal a gemeinschaftlich haben, d. h. unter denselben Gattungsbegriff a fallen; ganz nach dem Muster Bacons, der die Ursachen des Warmen, des Weissen, des Dichten u. s. w. suchen will. Dabei war Bacons Verfahren insofern verständig, als er die eigentliche und formale Ursache, das Wesen dieser Qualitäten zu bestimmen unternahm, das überall dasselbe ist, wo Wärme, Weisse u. s. f. auftritt; in Mills Anwendung sollen aber nicht bloss die eigentlich begründenden Eigenschaften, aus denen eine Wirkung erfolgt, sondern ebenso die bloss veranlassenden, der Beobachtung zugänglichen Antecedentien bestimmt werden, von denen durchaus nicht zu erwarten ist, dass sie einander in demselben Masse ähnlich und ebenso einen leicht erkennbaren Zug gemeinschaftlich haben werden, wie die untersuchten Fälle die Eigenschaft a; wie ja in Bacons Beispiel das wahrnehmbare Antecedens der Wärme bald Bestrahlung durch die Sonne, bald Reibung, bald Verbrennung ist. Mills eigenes Beispiel von der Krystallisation zeigt die Unzulänglichkeit der Methode; denn fragt man, was den Zuständen gemeinsam ist, aus denen krystallförmige Körper hervorgehen, so zeigt sich, dass es schliesslich nichts als die Körperlichkeit überhaupt ist, da sich das krystallinische Gefüge aus gasförmigem, aus flüssigem und aus amorphem festem Zustande bei den verschiedensten Körpern bildet; die Methode der Uebereinstimmung würde also als das unveränderliche Antecedens dieser Erscheinung nur einen Körper überhaupt zeigen, wozu es keiner umständlichen Methode bedurft hätte. Aehnlich würde sich das Resultat gestalten, wenn man in dieser Weise nach der Ursache des Todes lebendiger Wesen fragte; denn die Fälle, in denen ein lebendes Wesen stirbt, haben wenigstens für die Aufsuchung der Antecedentien in dem einen Sinne kein Antecedens gemeinsam, als das Leben, das Leben erscheint am Schluss der Elimination als Ursache des Todes, und wir gewinnen den wichtigen Satz, dass was sterben soll, vorher gelebt haben muss.

Ist in Beziehung auf diese Formulierung der Methode der Uebereinstimmung der logische Fehler darin zu suchen, dass vorausgesetzt wird, die beobachtbaren Antecedentien einer Reihe von Erscheinungen, welche das Merkmal a gemein-

schaftlich haben, müssen ebenso ein erkennbares Merkmal A gemeinsam besitzen, so dass das ganze Verfahren auf den höchst unsicheren Analogieschluss hinausläuft, dass die Ursachen irgendwie ähnlicher Vorgänge sich auch ähnlich sein werden: so leidet die Methode der Differenz, wie Mill sie ausführt, an einem andern logischen Gebrechen — sie ist nicht im Stande, einen allgemeinen Satz zu beweisen, sobald nach der Ursache einer gegebenen Erscheinung gefragt wird. Nehmen wir Mills Beispiel: die zwei Fälle sind ein gesunder Mensch in bestimmten Umständen und derselbe Mensch in sonst gleichen Umständen, der durchs Herz geschossen wird und stirbt; da sich die beiden Fälle in nichts unterscheiden, als einerseits durch das Aufhören des Lebens, andrerseits durch den Schuss, der zu den gegebenen Umständen hinzukam, so ergibt sich aus der Methode der Differenz, dass der Schuss die Ursache des Todes war. Das ist nun in diesem Falle freilich unzweifelhaft; aber es wird damit nicht der allgemeine Satz bewiesen, dass die Ursache des Todes eines Menschen ein Schuss durchs Herz ist; und doch sollen die Methoden dienen, Causalgesetze zu gewinnen, und zwar Anleitung geben, nicht bloss zu gegebenen Ursachen die Wirkungen, sondern auch zu den gegebenen Wirkungen die Ursachen zu entdecken; während diese nur geeignet ist, zu einer gegebenen Ursache die Wirkung zu finden und ihre Anwendbarkeit auch hiezu, wie Mill vollkommen richtig ausführt, durch die Schwierigkeit beschränkt ist, zu wissen, ob zwei Fälle wirklich in allem, mit Ausnahme eines einzigen Umstandes, vollkommen gleich sind.

Diese Einwendungen sollen nicht darthun, dass der Mill'schen Aufstellung überhaupt nichts Richtiges zu Grunde liege, und dass nicht auf den von ihm bezeichneten Wegen fruchtbare Schlüsse gemacht werden können; sie sollen nur zeigen, dass sowohl die Fragen, welche auf diese Weise zu beantworten sind, als die Grenzen, innerhalb der eine Antwort möglich ist, genauer präcisiert werden müssen; und dass die wirklichen Causalgesetze zu

entwirren ein viel umständlicheres Geschäft ist, als dass es mit so einfachen Mitteln gelöst werden könnte.

9. Sollen die Ungenauigkeiten der Mill'schen Lehre vermieden werden, so ist vor allem von einem eindeutigen Begriff von Causalität auszugehen, und es ist die Vermengung der Generalisation mit der einfachen Reduction zu vermeiden.

Kehren wir zum Anfange unseres § zurück, so handelt es sich zuerst um einen einzelnen Fall, in welchem mit der als Ganzes betrachteten Veränderung α eines Dings A in unmittelbarem zeitlichem und räumlichem Zusammenhang eine ebenso als Ganzes aufgefasste Veränderung β eines andern Dings B stand. Es war zunächst die Frage zu entscheiden, ob die Veränderung β von B (die Explosion der Granate) nur zufällig in der Zeit mit der Veränderung α von A (der Berührung durch die Hand) zusammentraf, oder ob sie durch die Veränderung von A bewirkt war. In jenem Falle musste sie, da sie nach der allgemeinen Voraussetzung nothwendig eintrat, entweder durch eine nur in B liegende Nothwendigkeit der Aufeinanderfolge seiner Zustände, oder durch ein drittes Agens herbeigeführt sein.

10. Der einzelne Fall für sich kann hierüber nichts entscheiden; es bedarf der Vergleichung verschiedener Wahrnehmungen. Wenn wir wissen, dass dasselbe B niemals, so oft wir es getrennt von A beobachteten, diese bestimmte Veränderung β erlitt, andrerseits jedesmal die Veränderung β von B folgte, so oft die bestimmte Veränderung α von A in unmittelbarem Zusammenhange vorangieng, so schliessen wir, dass das Thun von A die Veränderung von B bewirkte; denn diese Annahme erklärt alle Fälle, sowohl die positiven, in denen eine Veränderung eintrat, als die negativen, in denen keine eintrat; die Annahme dagegen, dass B von selbst sich verändert habe, würde ein wiederholtes zufälliges Zusammentreffen derselben Veränderung von B mit derselben Veränderung von A voraussetzen, das um so unwahrscheinlicher wird, je mehr Fälle wir beobachten und je weniger wir Grund haben, eine solche spontane Veränderlichkeit von B anzunehmen. Wenn wir

wahrnehmen, dass eine Glocke niemals erzittert und klingt, wenn sie ruhig und ohne Berührung eines andern Körpers hängt, jedesmal aber erzittert und klingt, wenn der Hammer sie anschlägt, so schliessen wir, dass der Schlag des Hammers die Ursache des Erzitterns und Klingens ist.

11. Die Regel, nach der wir in diesem Falle schliessen, muss also so formuliert werden: Wenn ein Körper B in mehreren Fällen eine bestimmte Veränderung β zeigt, nachdem eine Veränderung α eines andern Körpers A in räumlichem und zeitlichem Zusammenhange vorangieng, dagegen diese Veränderung nicht zeigt, so lange dies nicht stattfindet, so ist anzunehmen, dass A durch sein Thun α die Veränderung β von B bewirkt hat*).

Würden wir zuerst haben längere Zeit feststellen können, dass B überhaupt keine Veränderung erlitt, oder Veränderungen, die einer bestimmten Regel folgen, oder nur Veränderungen anderer Art als β: so würde auch schon die einmalige Beobachtung, dass auf eine Veränderung α eines mit ihm räumlich zusammenhängenden A eine ungewohnte Veränderung β von B folgte, das Recht geben anzunehmen, dass eben dieses Aα dieses Bβ bewirkte (die sog. einfache Methode der Differenz **)), dass also der allgemeine Satz gilt: So oft A auf diese Weise mit B zusammenkommt, erfolgt diese Veränderung von B; und dieser Satz würde nur verstärkt werden, wenn (durch die Methode der Uebereinstimmung) in einer Reihe von beobachteten Fällen auf dasselbe Thun von A dieselbe Veränderung von B folgte.

Danach schliessen wir überall, wo in einen ruhigen und unverändert dauernden Zustand eines oder mehrerer Körper ein Eingriff gemacht wird, und eine Veränderung derselben er-

---

*) Das ist, was Mill (III. Buch Cap. 8 § 4) die vereinigte Methode der Uebereinstimmung und Differenz nennt.

**) Einfach nur, wenn man übersieht, dass die Ueberzeugung von der Unveränderlichkeit von B aus inneren Gründen eine längere Wahrnehmung, genau gesprochen also eine Reihe einzelner Wahrnehmungen erfordert.

folgt, dass dieser Eingriff diese Veränderung bewirkt habe; nur eine einmalige Erfahrung überzeugt uns, dass ein Funke einen Haufen Pulver entzündet hat, und dass die Berührung eines heissen Körpers eine Brandblase verursachte; und wir glauben uns sofort zu der Erwartung berechtigt, dass dasselbe unter denselben Bedingungen wieder eintreten werde.

Darauf beruht die besondere Beweiskraft des willkürlich angestellten Versuchs. Wenn in einen Complex von bekannten Körpern, die gegenseitig in Ruhe und vor dem Eindringen unerwarteter Agentien möglichst geschützt sind, ein neuer eingeführt, oder in ihren Beziehungen eine Veränderung willkürlich herbeigeführt wird, auf welche sofort eine andere Veränderung folgt, so sind wir des Causalzusammenhangs in dem Masse sicher, als uns das sonstige Verhalten der Körper bekannt war; um so sicherer, wenn die blosse Wiederholung des Versuchs zu willkürlich gewählten Zeiten immer dasselbe Resultat ergab.

12. Diese Erwägungen dienen also zunächst dazu, den Gedanken eines zufälligen Zusammentreffens auszuschliessen, und die beobachteten Fälle als Fälle von Bewirkung aufzufassen; und, nach unsrer Voraussetzung dass dieses Wirken ein nothwendiges ist, sie auf einen allgemeinen Satz zu reducieren, der zunächst sagt, dass dieses B, so oft es in dieselbe Beziehung zu diesem A tritt, dieselbe Veränderung erleiden werde.

Aber dieser allgemeine Satz ist zunächst nur Hypothese, und haftet an der Annahme, dass B in seinen causalen Beziehungen unveränderlich sei, und in seiner Abhängigkeit von A weder durch innere Entwicklung noch durch äussere Umstände beeinflusst werde. Diese Hypothese würde wesentlich verstärkt, wenn andere mit B vollkommen gleichartige Körper dasselbe Verhalten zeigten; es fände jetzt, durch einen speciellsten Begriff B vermittelt, eine Induction im engeren Sinne statt, welche sagte, dass alle B, wenn ein A in dieser Weise zu ihnen in Beziehung tritt, dieselbe Veränderung β zeigen. Der Glaube, dass diese Glocke vom Hammer zum

Klingen gebracht wird, wird verstärkt, wenn sich alle mir bekannten Glocken so verhalten, wenn sie von einem Hammer, oder etwa noch allgemeiner von einem harten Körper geschlagen werden; und ich würde also um so mehr den *allgemeinen Satz aufstellen:* Wenn ein harter Körper an eine Glocke schlägt, so macht er sie erzittern und klingen, in dem Sinne, dass damit eine *causale Nothwendigkeit* ausgesprochen werde.

Auf der andern Seite würde die Vermuthung, dass die Berührung der Granate ihre Explosion bewirkte, dadurch widerlegt, dass viele dieser ganz gleichartige Körper häufig von selbst explodirten, andere bei derselben Berührung nicht explodierten; das Zusammentreffen war also wahrscheinlich zufällig — wahrscheinlich, denn die Möglichkeit bleibt, dass diese anders beschaffen war als die anderen.

Auf diesem Wege entstehen die Sätze, welche uns die Causalzusammenhänge in dem ersten, populären Sinne zeigen. Ihr Ausgangspunkt ist die Wahrnehmung continuierlicher Veränderung zweier Dinge; dieser erweckt den Gedanken des Wirkens für sich, und weitere Vergleichung derselben oder gleichartiger Dinge bestätigt ihn.

Dabei dehnt sich nun die Annahme von Wirkungen leicht auch über das Gebiet aus, in welchem *unmittelbarer* räumlicher Zusammenhang fehlt; dass die Sonne erleuchtet und wärmt, trocknet und bleicht, wird auf dieselbe Weise erkannt; an die Stelle des unmittelbaren räumlichen Zusammenseins tritt eine bestimmte räumliche Beziehung, welche jetzt ebenso die Wirkung gestattet, wie in andern Fällen die unmittelbare Berührung.

13. Es liegt nun aber in der Natur des *hypothetischen Urtheils*, in welchem sich die so aufgestellten Sätze aussprechen müssen, und in dem Sinne des Wirkens und der realen Abhängigkeit des Erfolgs von der Ursache, dass ein *allgemein gültiger Zusammenhang nur in der Richtung vom Grund zu der Folge stattfindet, und das hypothetische Urtheil nicht umgekehrt werden darf.* Was sich aus solchen Beobachtungen gewinnen lässt, ist die Annahme, dass A die Veränderung von

B bewirkt hat, und dass also dasselbe Thun ganz gleichartiger A immer dieselbe Veränderung gleichartiger B bewirken wird; nicht aber, dass die Veränderung β von B, so oft sie eintritt, von Aα herrührt. Alle Induction, welche in der angegebenen Weise verfährt, kann nur darauf gerichtet sein, zu ermitteln, dass gewisse Vorgänge eine gewisse Folge haben, nicht aber, dass eine bestimmte Erscheinung bestimmte Bedingungen voraussetzt. Noch so viele Wahrnehmungen derselben Art berechtigen noch nicht zu dem Satze, dass, wenn eine Glocke klingt, sie von einem Hammer angeschlagen ist; die genaueste Feststellung des Satzes, dass wer durchs Herz geschossen wird, plötzlich stirbt, berechtigt nicht zu dem Satze, dass wer plötzlich stirbt, durchs Herz geschossen war. Denn die Möglichkeit, dass dieselbe wahrnehmbare Erscheinung von verschiedenen Ursachen hervorgebracht wird, ist uns schon von den gewöhnlichsten Erfahrungen so geläufig, dass der Versuch auf die ausnahmslose Zugehörigkeit einer bestimmten Ursache zu einem gegebenen Erfolge zu schliessen, sich von vornherein auf unsichern Boden begibt. Erst die umfassendste Vergleichung der speciellen Sätze, welche constatieren, von welchen Ursachen die Veränderungen von B bewirkt werden, kann den Glauben begründen, dass β nur von Aα bewirkt werde.

14. Gesetzt nun, es wäre ein solcher Satz, dass eine bestimmte Thätigkeit α eines A eine Veränderung β eines B bewirkt, im Kreise unserer Beobachtung auf keine Ausnahme gestossen, so bildet er doch nur eine erste rohe Annahme, und es handelt sich darum, ihr die möglichste logische Schärfe des Ausdrucks zu sichern und die volle Strenge eines allgemein gültigen Satzes zu geben, dessen einzelne Anwendungen die einzelnen beobachteten Fälle sind. Während die bisher betrachteten Stadien des Verfahrens zugleich den populären Schlüssen auf Causalzusammenhänge zu Grunde liegen, beginnt jetzt erst die im engeren Sinne wissenschaftlich-methodische Aufgabe.

15. Zunächst hinsichtlich der genauen Bestimmung der in dem Satze enthaltenen Elemente. Alle Vorgänge, die wir überhaupt beobachten können, sind

Quanta und lassen sich nur durch quantitative Bestimmungen voll und genau ausdrücken. Jede Veränderung, Bewegung, Erwärmung, Abkühlung u. s. w. eines A geht in bestimmtem Masse vor sich, und ebenso ist der Effect, der in der Veränderung von B besteht, ein quantitativ vollkommen bestimmter; in vielen Fällen sind auch die A und B, von denen der Satz redet, auch wenn sie vollkommen gleichartig wären, doch quantitativer Unterschiede fähig, und erst, wenn diese berücksichtigt werden, lässt sich mit begrifflicher Schärfe sagen, was unter A und B und ihren Veränderungen α und β zu verstehen sei. Der Satz muss also sagen, ein wie grosses α eines wie grossen A ein wie grosses β eines wie grossen B hervorrufe. Die Vernachlässigung der quantitativen Bestimmungen ist der Hauptmangel in der Logik Mills, wie in der Bacons. Man kann ja, wenn man genau reden will, nicht sagen, dass Essen den Hunger stillt und Trinken den Durst löscht, denn ein Bissen oder ein Schluck thuts nicht; man kann ebenso wenig sagen, dass Arsenik tödtet oder Chinin das Fieber herabsetzt, denn es kommt auf die Dosis an; es ist ebenso unrichtig zu sagen, dass Kochsalz von Wasser aufgelöst wird, denn nicht jedes Quantum Kochsalz wird von jedem Quantum Wasser aufgelöst.

Die quantitative Bestimmung aller Vorgänge nun fordert nicht nur die genaue Bestimmung der Grenzen, innerhalb deren der vermuthete Satz überhaupt gelten soll, sondern gibt auch eine sehr empfindliche Probe seiner Richtigkeit.

16. Was das erste betrifft: so fordert die logische Bestimmtheit des Satzes zuerst eine Untersuchung darüber, ob jeder beliebige Werth von A und α überhaupt eine Veränderung von der Art β an B hervorbringe; ob es eine Grenze gebe unterhalb welcher Aα unwirksam wird, oder Grenzen jenseits welcher die Wirkung eine qualitativ andere wird. Dass Erwärmung ein Quantum Quecksilber ausdehnt, Erkältung sein Volumen wieder verringert, können wenige Beobachtungen glaubhaft machen; aber als schlechthin allgemeiner Satz darf diese Regel nicht ausgesprochen werden; es gibt einen Grad der Erwärmung,

bei welchem die Wirkung eine total andere, die der Verflüchtigung wird, einen Grad der Erkältung, bei welchem Erstarrung eintritt. Soll der Satz bestimmt sein, so müssen vor allem *die Grenzen* angegeben werden. Diese lassen sich durch blosse Beobachtung finden, wo der Lauf der Natur uns alle möglichen Abstufungen der Ursache, und ihr continuierliches Ab- und Zunehmen darbietet; im andern Falle muss der *Versuch* zu Hülfe kommen, der die Quanta variiert und die entsprechenden Aenderungen der Wirkung zeigt.

17. *Innerhalb dieser Grenzen* kommt es nun darauf an zu bestimmen, ob und wie mit der *Veränderung der Ursache* die *Veränderung der Wirkung* zusammenhängt, und damit das *Gesetz der Wirkung* im engeren Sinne festzustellen — vorausgesetzt, dass beides messbar ist. Wenn constatiert ist, dass mit wachsendem Druck ein Gas sein Volumen ändert, so handelt es sich erst zusammengehörige Werthe des Drucks und des Volumens herauszustellen, und zu sehen, ob einerlei mathematische Relation zwischen den Werthen stattfindet, — dieselbe Aufgabe, welche § 90, 5 S. 337 die Aufsuchung der Formel für eine continuierliche Veränderung aus intermittierenden Beobachtungen verlangte.

Im einfachsten Falle findet die *Proportionalität* dieser Werthe statt; und da der *Effect das Mass des Wirkens* der Ursache ist, so wird, wo sich diese einfache Proportionalität herausstellte, Grund zu der Annahme sein, dass die ganze beobachtete Veränderung der Ursache A wirksam war, und die Veränderung von B ganz auf Rechnung des Wirkens der Ursache A zu schieben ist.

Erst damit hat unser Satz vollkommene Bestimmtheit und den Anspruch erworben, jeden einzelnen Fall so unter sich zu begreifen, dass er in seiner ganzen Besonderheit aus ihm abgeleitet werden kann; erst jetzt kann von einem *Gesetze* in strengem Sinne geredet werden.

18. Die *Formel des Gesetzes* ist nun zunächst noch weiterer Verification dadurch fähig, dass die aus ihr folgenden Werthe immer aufs Neue durch Beobachtungen und Versuche sich bestätigen; in dem Masse, als die beobachteten mit den berechneten Werthen in immer grösserer Zahl über-

einstimmen, wächst die Wahrscheinlichkeit, dass das Causalgesetz entdeckt sei.

Immer aber stehen wir doch nur vor einem Satze, der eine wenn auch grosse, doch der Zahl der überhaupt möglichen Fälle gegenüber verschwindend kleine Zahl von Beobachtungen als seine übereinstimmenden Folgen erscheinen lässt. Dass er ausnahmslos gilt, ist empirisch nie zu zeigen, und wird nur unter Voraussetzung der Constanz der Naturordnung, unter Voraussetzung der realen Gültigkeit der Begriffe von A und B angenommen.

An die Stelle des nie zu erbringenden Nachweises, dass eine Ausnahme unmöglich ist, kann nur der Nachweis treten, dass es unwahrscheinlich ist, dass in dem Kreise unserer Erfahrung uns ein Fall entgangen wäre, in welchem Aα stattgefunden und B nicht die Veränderung β erlitten hätte. Ist auch diese Ueberlegung zu einem befriedigenden Resultate gekommen, so ist der Causalzusammenhang zwischen Aα und Bβ so vollständig inductiv erwiesen, als bei der logischen Natur des Verfahrens überhaupt möglich ist, und so vollkommen bestimmt, als es durch dieses verlangt wird.

Aber eben nur der Causalzusammenhang zwischen zwei Phänomenen als Ganzen; noch nicht die Kräfte, welche den beiden A und B zugeschrieben werden müssen, noch die Wirkungsweise dieser Kräfte; die Nothwendigkeit ist noch nicht auf das Wesen von A und B und ihrer Relation zu einander zurückgeführt; es ist nur ein constantes Geschehen als Ausdruck einer Naturnothwendigkeit überhaupt hingestellt.

19. In dieser Reinheit und Einfachheit wird sich aber kaum irgendwo ein inductives Verfahren, das auf Causalgesetze ausgeht, wirklich vollziehen lassen. Denn der Fall, dass eine Veränderung β von B der reine und ganze Erfolg einer einzigen einwirkenden Ursache A und ihrer Thätigkeit α wäre, und dass zwischen den quantitativen Unterschieden von A und B ein einfaches Verhältniss der Proportionalität bestünde, das in jedem Falle scharf zuträfe, ist ein fingierter. Er isoliert A und B von der übrigen Welt; er sieht von der Möglichkeit ab, dass mit A zugleich

auch andere Dinge auf B wirken und sein Verhalten modificieren können; dass unter ihnen solche Ursachen sein können, welche A an der Hervorbringung des Effects verhindern, dass entweder dasselbe B veränderlich sein kann, durch innere Entwicklung oder äusseren Einfluss, oder, wo ein allgemeiner Satz für alle, mit B gleichartigen Objecte gelten soll, die individuellen B differieren, und jedes der Einwirkung von A auf differente Weise antworten kann.

Die Methode ferner, wie sie eben in fingierter Einfachheit beschrieben ist, ist nur da anwendbar, wo sowohl das Thun der Ursache als die bewirkte Veränderung wahrnehmbar, Gegenstände unmittelbarer Beobachtung und Messung sind; nicht aber, wo sie sich unserer unmittelbaren Wahrnehmung oder wenigstens Messung entziehen.

20. Es lässt sich daraus erwarten, dass jenes einfachste Reductionsverfahren in kurzer Zeit scheitern muss, wenn es verlangt, dass die wirkliche Welt seinen Regeln entgegenkomme, und diese isolierten Zusammenhänge verwirklicht zeige; und zwar muss sich, dem Charakter des ganzen Processes gemäss, dieses Scheitern dadurch kundgeben, dass die gemachten Annahmen auf Widersprüche in dem Gegebenen stossen, die Beobachtungen mit den versuchten Voraussetzungen nicht stimmen; dass der allgemeine Satz: $A\alpha$ bewirkt $B\beta$, auf einen Fall stösst, in welchem $A\alpha$ da war und $B\beta$ fehlte; oder die Formel, welche die Unterschiede von β von den Unterschieden von α abhängig macht, versagt, wo dasselbe $A\alpha$ verschiedene $B\beta$, verschiedene $A\alpha$ dasselbe $B\beta$ zur Folge hatten; ja schon die Unmöglichkeit, eine einfache Proportionalität zwischen $A\alpha$ und $B\beta$ zu finden, stimmt mit der Voraussetzung, dass sie sich einfach wie Ursache und Effect verhalten, nicht; wenn z. B. bei der Vergleichung der Empfindungszuwächse mit den Reizzuwächsen statt der einfachen Proportionalität die compliciertere logarithmische Formel des Weber-Fechner'schen Gesetzes gefunden wird, ist die Vermuthung widerlegt, dass die ganze wahrnehmbare Ursache wirksam und der Erfolg der directe und unmittelbare Effect dieser Ursache sei; wenn auch die der Veränderung des Reizes correspondierende Verände-

rung der Empfindung nur so erklärbar ist, dass die Ursache einen Theil des Erfolgs oder ein Theil der Ursache einen Theil des Erfolgs hervorbringt.

Wo aber die feste Beziehung überhaupt fehlt, verschiedene Bβ demselben Aα und umgekehrt folgen, da würde die rein logische Theorie verfahren wie in Betreff der Differenzen von Eigenschaften an Gegenständen, die unter denselben Begriff fallen; sie würde nur den Schluss ziehen können, dass der allgemeine Satz nicht gilt, und die Voraussetzung, dass ein fester Zusammenhang besteht, hinfällig ist, dass die Erfolge der angenommenen Ursache gegenüber zufällig eintreten. Aber die Voraussetzung von der Nothwendigkeit alles Geschehens lässt diese Auskunft nicht zu; sie ist rein logisch die nächste, in Wirklichkeit die unwahrscheinlichste, sobald eine grössere Zahl von Fällen Aα und Bβ vereinigt gezeigt hat; irgend ein Gesetz muss dem Eintreten von Bβ zu Grunde liegen, und der Effect muss die Wirkung der Ursache messen. Wenn also das einemal auf Aα die Veränderung Bβ eintritt, das anderemal nicht, oder das einemal auf dasselbe Aα ein grösseres oder kleineres Bβ eintritt als das anderemal, oder der Effect der Ursache nicht proportional ist, so bleibt, da ein Zusammenhang von A und B aus andern Gründen wahrscheinlich ist, bloss zweierlei anzunehmen übrig: Entweder ist die Voraussetzung falsch, dass dasselbe A auf dasselbe B in derselben Weise gewirkt habe, die Differenz muss also dadurch erklärt werden, dass die gleich scheinenden A und B nicht wirklich gleich sind, vielmehr unter verschiedene Begriffe gehören, beziehungsweise verschiedene Entwicklungsstadien darstellen; oder die Differenz muss davon herrühren, dass weitere Ursachen concurrieren, und der Erfolg durch die Combination mehrerer Gesetze bestimmt ist, also die Aufgabe besteht, ihn in Theileffecte der einzelnen concurrierenden Ursachen zu zerlegen. Die Regel, alles als Ursache zu eliminieren, was nicht jedesmal einen Erfolg hervorbringt, würde consequent angewendet alle Induction vereiteln.

21. Auch diese Zerlegung ist nur durch ein Re-

ductionsverfahren möglich, welches eine Regel voraussetzt, nach welcher die einzelnen Theilerfolge sich combinieren und zu der Einen uns gegebenen Erscheinung sich verbinden; und so wird zu den einzelnen Gesetzen noch ein weiteres Gesetz verlangt, nach welchem die Erfolge zugleich wirkender Ursachen sich zusammensetzen.

Dieses Gesetz der Zusammensetzung der Effecte mehrerer Ursachen lässt eine einfache Formulierung da zu, wo die Partialerfolge nur quantitativ verschiedene Grössen derselben Art sind, wie z. B. Bewegungen in derselben Richtung, die unter der Voraussetzung, dass jede Ursache auf einen bewegten Körper ebenso wirkt wie auf einen ruhenden, sich einfach summieren; nach demselben Grundsatz ergibt sich, wenn sie in entgegengesetzter Richtung wirken, die Differenz; wenn die einzelnen Wirkungen Bewegungen in verschiedener Richtung sind, führt die Voraussetzung zu dem sog. Parallelogramm der Kräfte; die einfachsten Beispiele von Regeln der Combination von Wirkungen.

22. Erschwert wird aber die Zerlegung eines gegebenen Erfolgs in Partialwirkungen verschiedener Ursachen dadurch, dass wir häufig nicht im Stande sind, im Kreise unserer Beobachtung wirkende Ursachen in demselben Sinne zu finden, in welchem wir unser $A\alpha$ als wirkende Ursache betrachtet haben, also ein zweites A^1, das durch eine sichtbare, mit α gleichzeitige Veränderung α^1 sich der Beobachtung als wirkende Ursache darböte.

Wenn Wasser das einemal siedet, wenn es auf 100°, das anderemal, wenn es auf 90° erwärmt wird, so ist dadurch bewiesen, dass das Sieden des Wassers nicht als einfacher Effect der Erwärmung betrachtet werden kann, nach einem Gesetz, das den unveränderlichen Zusammenhang der Erscheinung des Siedens mit einer bestimmten Temperatur ausspricht; aber in den beiden Fällen, die wir vergleichen, finden wir nichts Wahrnehmbares, was dem erwärmenden Feuer als wirkender Ursache vergleichbar ebenso durch seine sichtbare Thätigkeit auf das Wasser wirkte; keine wahrnehm-

bare Veränderung eines andern umgebenden Körpers geht vor, die das erstemal vorhanden, das zweitemal fehlend die Differenz erklärte.

23. Darauf beruht zunächst die Unterscheidung von Umständen von den wirkenden Ursachen im engeren Sinne. Der Etymologie nach sind Umstände zunächst umgebende Körper; wenn sie von wirkenden Ursachen unterschieden werden, so werden sie so genannt, weil sie für sich die bestimmte Wirkung nicht ausüben. Sie scheiden sich dann, einer bestimmten Wirkung gegenüber, in Umstände, die gleichgültig sind, und in Umstände, die Einfluss haben, sofern ihre Verschiedenheit den Effect einer bestimmten Ursache afficiert. In weiterem Sinn werden als Umstände auch die wechselnden Zustände der auf einander wirkenden Körper, und die individuellen Differenzen der unter denselben Begriff fallenden Dinge genannt, die wiederum theils gleichgültig sind, theils den Erfolg modificieren. Umstände, die den Erfolg einer Ursache modificieren oder verhindern können, erscheinen als Bedingungen eines bestimmten Erfolgs, und wo man Bedingungen von wirkenden Ursachen (in anderem Sinn, als Bedingungen von Kräften § 73) unterscheidet, heisst Ursache der Körper, dessen wahrnehmbare Veränderung eine Veränderung im Gefolge hat, Bedingungen diejenigen anderen Körper, oder diejenigen Zustände von Körpern, deren Verschiedenheit den Erfolg verschieden macht, ohne dass sie für sich selbst eine wahrnehmbare Veränderung hervorbrächten *).

*) Es ist erklärlich, wenn der populäre Sprachgebrauch auf die Frage, was an einem bestimmten Ereignisse Schuld sei, in willkürlicher Vermischung Ursachen und Umstände angibt. Dass N. N., der mit einem Prügel auf den Kopf geschlagen wurde, starb, daran war seine dünne Hirnschale schuld; dass ein alter Baum gestern umgeweht wurde, daran war schuld, dass er hohl war u. s. f. Wo, wie hier, die wirkende Ursache sich von selbst versteht, hat die gewöhnliche Ausdrucksweise ganz recht, wenn sie für ein nicht in allen Fällen eintretendes Mass des Erfolgs die Umstände verantwortlich macht; und sie dehnt diese Anklage sogar auf das aus, was nicht ist, wenn sie das Abfallen der Früchte dem Regenmangel und einen Diebstahl der Abwesenheit der Polizei zuschreibt, obgleich sie damit nicht sagen will,

Diese Unterscheidung ist aber zuletzt nur stichhaltig auf dem Boden des populären Begriffs der Ursache und Wirkung; die weitere Bearbeitung, die auf die unveränderlichen constant wirkenden Kräfte zurückgeht, hebt jene Unterscheidung auf und setzt die Ursache einer Veränderung der Gesammtheit der Bedingungen gleich.

Für jetzt haben wir aber um so mehr Veranlassung, bei dem populäreren Sprachgebrauch stehen zu bleiben, als die Erforschung der Causalzusammenhänge überall von den in wahrnehmbarer Weise thätigen Ursachen ausgeht und die Anwendung des Causalitätsbegriffs hier die deutlichste und ursprünglichste ist, als ferner in grossen Gebieten die exacte Forschung noch nicht weiter gehen kann, als zur Aufstellung von Causalgesetzen, welche Veränderungen bestimmter Körper mit Veränderungen anderer verknüpfen.

24. Illustrieren wir zunächst noch, da alle Induction einen bestimmten Sinn der Sätze voraussetzt, welche sie sucht, die ausgeführten Unterscheidungen durch einige Beispiele. Wenn Wasser in der Niederung bei höherer Temperatur siedet als im Hochgebirge, so ist der Umstand, der die Differenz erklärt, dass der Druck der umgebenden Luft das einemal grösser, das anderemal kleiner war. Die umgebende Luft für sich und die Veränderung ihres Druckes bringt (wenigstens im Kreise unserer gewöhnlichen Erfahrung) Wasser von gewöhnlicher Temperatur nicht zum Sieden; erst wenn das Feuer hinzugebracht wird, tritt das Sieden ein; darum wird der Luftdruck als Umstand, die Erwärmung durch Feuer als Ursache bezeichnet. Ein Funke bringt Pulver zur Explosion, aber nasses Pulver explodiert nicht, der Umstand, dass es nass ist, mit andern Worten die Gegenwart von Wasser verhindert die Explosion; aber für sich bringt das Wasser keine wahrnehmbare Veränderung hervor, es ist nur Umstand,

---

dass der Regen, der nicht fällt, die Früchte vom Baume werfe. Nur ist Bemerkungen, die man zuweilen über diesen Sprachgebrauch findet, in sprachlicher Beziehung entgegenzuhalten, dass solche Umstände oder gar negative Bedingungen doch nicht mit dem Worte Ursachen bezeichnet zu werden pflegen, sondern mit allgemeineren Ausdrücken.

nicht wirkende Ursache dem Pulver gegenüber; seine Abwesenheit ist Bedingung, aber nicht Ursache der Explosion.

Ein Schlag macht eine Glocke erklingen; wird sie aber von einem unelastischen Körper am Rande berührt, so wird der Klang gedämpft; jener Körper bewirkt für sich nichts, aber der Umstand, dass er da ist, vermindert die Wirkung des Hammers, seine Abwesenheit ist die Bedingung des vollen Klanges. Ein bestimmtes Heilmittel wirkt oder wirkt nicht je nach den Umständen, d. h. je nach der bleibenden oder wechselnden Disposition des Patienten u. s. f.

Noch grössere Bedeutung gewinnen die »Umstände«, wo es sich um Ketten von Wirkungen handelt; in welcher Weise eine durch eine einheitliche Ursache direct gesetzte Veränderung weiter wirkt, hängt noch in ganz anderem Sinne als dem bisherigen von den Umständen ab — d. h. von den durch die Collocation bestimmter Körper gegebenen Möglichkeiten der Weiterwirkung. Wer ein Haus anzündet, bewirkt vielleicht im gewöhnlichen Sinne direct nur das Brennen eines Strohwisches; aber die gegebenen Umstände, Nachbarschaft brennbarer Körper, Wind, Wassermangel u. s. f., lassen aus diesem Feuer die Einäscherung einer Stadt folgen, indem die Wirkung sich auf immer neue und neue Objecte überträgt; wer einen Menschen durch einen Schuss verwundet, wirkt direct nichts als die Bewegung des Drückers durch das Anziehen des Fingers; die Explosion der Zündmasse ist Wirkung der ausgelösten Feder, die Explosion des Pulvers Wirkung der Zündmasse; diese Explosion bewirkt die Fortbewegung der Kugel, diese die Zerreissung der Gewebe; jedes dieser Stadien ist durch besondere Umstände bedingt, und ebenso hängt es von den Umständen ab, ob der Getroffene verblutet oder verbunden wird, von den Umständen, ob die Wunde inficiert wird oder nicht, von den Umständen, ob er in Folge dieser Wunde einer andern Gefahr entgeht oder in eine fällt, die er sonst vermieden hätte. Diese, im practischen Leben überaus wichtige Verkettung der auseinander hervorgehenden Wirkungen lassen wir zunächst bei Seite und beschränken uns auf die Fälle unmittelbarer Wirkung, wo Action der Ursache

und Entstehen des Effects als einheitliche Vorgänge an zwei einheitlichen Dingen betrachtet werden können.

25. Welche Aufgaben stellt die Thatsache der Variation des Effects einer gegebenen Ursache je nach den Umständen den Verfahrungsweisen, die Causalgesetze entdecken wollen?

Gehen wir auf den zuerst erörterten Fall zurück, dass eine Vergleichung einer Anzahl von Fällen uns den Satz ergeben hätte, wenn Aα eintritt, tritt Bβ ein, und dass wir sogar eine Formel hätten aufstellen können, nach der den Unterschieden von α die Unterschiede von β entsprechen.

Die Frage, die jetzt beantwortet werden muss, ist, ob Aα unter allen Umständen Bβ nach dieser Regel erzeugt, ob es also für sich als volle und ganze Ursache bezeichnet werden kann; wenn nicht, welche Umstände gleichgültig, welche von Einfluss sind.

Zur Elimination der gleichgültigen Umstände dient der Canon, dass Fälle zu vergleichen sind, welche, in allem Uebrigen gleich, sich nur dadurch unterscheiden, dass ein Umstand quantitativ variiert, oder das einemal da ist, das anderemal fehlt. Bleibt der Erfolg der Ursache derselbe, so ist dieser Umstand gleichgültig.

In Beziehung auf die Umstände, die nicht gleichgültig sind, entsteht aber die Aufgabe, nun ihren Beitrag zu der beobachteten Wirkung in Form eines Gesetzes festzustellen. Hiezu ist nöthig, jeden einzelnen Umstand isoliert variieren zu lassen, während alles Uebrige gleich bleibt, und aus den Beobachtungen die Formeln zu construieren, nach denen die Differenzen des Effects mit den Differenzen des Umstands verknüpft sind.

Das Resultat dieses Verfahrens wäre ein zusammenhängender Complex von Gesetzen, welche die Abhängigkeit einer auf eine Ursache Aα folgenden Wirkung Bβ theils von der Ursache Aα, theils von den mancherlei Umständen, unter denen sie wirkt, ausdrücken; jeder einzelne Fall erscheint dann als Anwendung verschiedener Gesetze zu-

gleich, nach einer Regel, welche die Vereinigung der partiellen Folgen zu einem Gesammterfolge bestimmt.

26. Die Schwierigkeiten, welche diesem Verfahren entgegenstehen, liegen zuerst in der Schwierigkeit, die zur Vergleichung geeigneten Fälle zu finden oder herzustellen, in denen ein Umstand, und nur ein Umstand variiert. Die Gegenwart der Erde lässt sich bei irdischen Beobachtungen und Versuchen nicht eliminieren, wollte man sie variieren, indem man etwa an verschiedenen Punkten der Erdoberfläche oder in verschiedener Höhe dieselben Vorgänge beobachtet, so verändern sich gleichzeitig eine Menge anderer Umstände; der Umstand lässt sich nicht isoliert variieren. Noch schwerer ist die zweite Schwierigkeit zu überwinden. Was soll als Umstand betrachtet und in Untersuchung gezogen werden? Sobald der unmittelbar anschauliche Zusammenhang, der uns ein Ding als auf das andere wirkend erscheinen lässt, nicht vorliegt, ist der Vermuthung ein unbegrenztes Feld gegeben; zu den unzähligen wahrnehmbaren Dingen, die gleichzeitig mit einem Phänomen und in irgend einer räumlichen Beziehung dazu existieren, gesellen sich ungezählte vielleicht nicht wahrnehmbare, die ihre Existenz eben nur durch Alteration von Vorgängen verrathen, die wir nach einem vorläufig aufgestellten Gesetze erwarten.

Ein directes erschöpfendes Verfahren, das sicher zum Ziele führte, ist also nicht zu erwarten; höchstens können uns Analogien in der Vermuthung leiten, dass bestimmte Umstände gleichgültig, andere von Einfluss sein werden; bleiben dennoch Differenzen übrig, so weisen sie auf unbekannte Störungen hin.

27. Ein einfaches Beispiel mag zunächst die Behandlung der verschiedenen Arten von Umständen illustrieren. Wird eine an einem Faden frei aufgehängte Bleikugel seitlich angestossen, so entfernt sie sich aus ihrer Lage, steigt in einem Kreisbogen empor bis zu einem gewissen Punkt, kehrt dann zurück und schwingt eine Zeit lang hin und her, um mit abnehmenden Excursionen schliesslich zur Ruhe zu kommen. Dass der Stoss die Ursache der Bewegung war, ergibt

sich daraus, dass nie von selbst die Kugel in Bewegung gerieth, dass sie jedesmal in Bewegung gerieth, wenn sie gestossen wurde, dass sie bei stärkerem Stoss in stärkere und längere Bewegung gerieth. Damit ist zunächst das Causalverhältniss zwischen dem Stoss und der Bewegung mit aller erreichbaren Sicherheit festgestellt in dem gewöhnlichen Sinne, der eine Veränderung, die Bewegung der stossenden Hand, mit einer andern als ihrer nothwendigen Folge verknüpft; und zugleich kann der ganze continuierliche Verlauf der Schwingungen bis die Kugel wieder in Ruhe ist als Ein Ganzes, als Wirkung des Stosses gefasst werden, da er eine gleichartige continuierliche Bewegung eines und desselben Dings ist.

Allein wenn nun das strenge Causalgesetz aufgestellt werden soll, so handelt es sich vor allem, den Vorgang selbst zu messen, und die Massbeziehungen zwischen Ursache und Wirkung festzustellen. Hätten wir irgend ein Mass für die Stärke des Stosses, und liessen diese variieren, so würde sich ergeben, dass der stärkere Stoss die Kugel höher hinauftreibt, und längere Zeit ihre Schwingungen fortsetzen lässt; dass aber die einzelnen Schwingungen, wenigstens für eine nicht sehr minutiöse Beobachtung, gleich lang dauern, die ganze Zeit des Vorgangs also durch die Zahl der Schwingungen gemessen wird; und es wird sich nun aus einigen Versuchen, die mit demselben Pendel in derselben Weise, nur mit verschiedener Stärke des Stosses (die durch verschiedene Erhebung aus der Gleichgewichtslage gemessen werden kann) angestellt werden, etwa eine Formel ergeben, die eine bestimmte Beziehung zwischen der Stärke des Stosses und der Zahl der bis zur Ruhe ablaufenden Schwingungen von bestimmter Zeitdauer ausdrückte; und wir würden geneigt sein, dies nun als allgemeines Gesetz auszusprechen, dass eine an einem Faden aufgehängten Bleikugel sich in dieser Weise einem Stoss gegenüber verhält.

Aber nun erhebt sich die Frage: Ist der ganze Verlauf des Geschehens wirklich nur von der Stärke des Stosses abhängig, und eine einfache Function desselben? Sind meine Voraussetzungen so vollständig bestimmt, dass sie den Erfolg immer in derselben Weise nothwendig machen? Dies wäre

der Fall, wenn unter allen Umständen mein zuerst aufgestelltes Gesetz sich bestätigte. Die Aufgabe ist, die Umstände zu variieren. Aber was sind Umstände?

Zunächst die etwa umgebenden festen Körper und die Richtung, in der der Stoss ertheilt wird. Dass diese gleichgültig sind, erfahre ich, indem der Vorgang derselbe ist, ob ich die Kugel in meinem Zimmer von Nord nach Süd, oder von Ost nach West schwingen lasse, ob ich den einen oder andern Körper aus dem Zimmer entferne oder nicht. Ebenso geht der Vorgang bei Tag und Nacht in derselben Weise vor sich; der Stand der Sonne hat keinen Einfluss. Aber die Erfahrung, dass die Luft der Bewegung meiner Hand Widerstand leistet, führt durch Analogie auf den Gedanken, dass die umgebende Luft Einfluss haben könnte; es gilt diese selbst zu variieren, oder Fälle zu vergleichen, in welchen sie aus andern Ursachen variiert. Fände sich, dass bei hohem Barometerstand die Zahl der Schwingungen auf einen gegebenen Stoss kleiner wäre als bei tiefem, fände sich, dass, je weiter die Luft verdünnt wird, die Dauer der einzelnen Excursionen ab, ihre Zahl zunimmt, so wäre jetzt die Luft als ein Umstand, der Einfluss hat, dargethan, und es müsste die Formel aufgestellt werden, nach welcher die zunehmende Dichte der Luft die Bewegung verzögert.

Eine zweite Classe von Umständen würde in den Veränderungen liegen, deren das Object fähig ist; zunächst den quantitativen. Das ursprüngliche Gesetz der Wirkung wurde gewonnen bei bestimmter Länge des Fadens. Verkürzen wir den Faden, so zeigt sich eine Veränderung des Erfolges; die Schwingungen werden schneller; verlängern wir ihn, so werden sie langsamer; und zugleich wird die Gesammtdauer der Schwingungen verändert. Eine Reihe von Beobachtungen zeigt nun die zusammengehörigen Werthe l_1 l_2 l_3 der Fadenlänge und t_1 t_2 t_3 der einzelnen Schwingungsdauer; ihre Vergleichung ergibt, dass die verschiedenen t den Quadratwurzeln aus l proportional sind, und zugleich die Constante, durch welche die Zahl von Metern für das Secundenpendel bestimmt ist. So stellen wir jetzt den Zusammenhang von Länge und Schwingungsdauer fest; eine weitere Vergleichung würde den

Einfluss ergeben, den Länge und Kürze des Pendels auf die Dauer seiner Bewegung überhaupt, auf die Gesammtzahl der Schwingungen bei bestimmter Stärke des Stosses hat. Wir verkleinern die Kugel bei gleicher Länge des Fadens; der Einfluss ist für die Dauer der einzelnen Schwingung nicht bemerklich, wohl aber für die Zahl der Schwingungen, bis das Pendel zur Ruhe kommt u. s. f.; ein weiteres Gesetz würde die Abhängigkeit der Schwingungsdauer von der Grösse der Kugel bestimmen.

Eine dritte Classe von Unterschieden, welche im weitesten Sinne Umstände genannt werden, beträfe die Differenzen von Objecten, die unter einen gemeinschaftlichen Begriff fallen. Vergleichen wir gleich schwere und gleich grosse Kugeln von verschiedenem Material, so würde sich keine Differenz ergeben; also ist die stoffliche Beschaffenheit gleichgültig u. s. f. —

Aber die so aufgestellten Formeln, die den Einfluss der Luft, der Länge des Fadens, der Schwere der Kugel auf die Schwingungszeit und die ganze Dauer des Phänomens feststellen, geben noch keine Sicherheit darüber, ob sie absolut gültig sind und alle Voraussetzungen enthalten, von denen die Erscheinung abhängt. Gibt es keine Vermuthung mehr, die uns auf einen nicht beachteten Umstand aufmerksam machte, so bleibt nichts übrig, als entweder aufs Gerathewohl zu variieren, oder zu warten, bis sich irgendwo eine Differenz von dem Gesetze zeigt, und dann zuzusehen, welchem Umstand sie etwa zugeschrieben werden kann.

Ergäben sich z. B. an einem andern Orte der Erde Abweichungen von dem, was nach den festgestellten Gesetzen zu erwarten steht, so wiese das auf einen noch nicht beachteten Umstand hin; es müsste ein solcher sein, der an den beiden Orten verschieden ist. Aber nun ist die Aufgabe, unter den unzähligen Umständen, welche z. B. zwischen Cayenne und Paris verschieden sind, diejenigen zu eliminieren, welche gleichgültig, und diejenigen herauszufinden, welche Einfluss haben, von denen es abhängt, dass dasselbe Pendel in Cayenne langsamer schwingt als in Paris.

Hiefür kann es keine directe Methode geben, und der

Grund der Differenz wäre schwerlich so rasch entdeckt worden, wenn nicht die mathematische Theorie des Pendels die durch den Fallraum eines Körpers in einer Secunde gemessene Schwere als einen Bestandtheil der Formel, von welcher die Dauer einer Pendelschwingung bestimmt wird, gezeigt, und damit auf eine mögliche Variabilität derselben hingewiesen hätte.

Wäre rein durch Vergleichung von Beobachtungen zu verfahren, so bliebe nichts übrig, als zunächst einerseits Vermuthungen über den Grund der Differenz anzustellen und dieselben durch Vergleichung anderer Fälle zu prüfen; oder aus einer grösseren Anzahl von Beobachtungen zu ermitteln, welche Umstände parallel der Verlängerung der Schwingungszeit sich verändern. Auch diese letztere Untersuchung nach einer tabula graduum würde gerade, wenn sie sich auf möglichst viele Beobachtungen stützte, nicht ohne Weiteres ein Resultat ergeben; ein Theil der Beobachtungen würde den Gedanken nahe legen, dass die Länge des Secundenpendels eine Function der geographischen Breite ist; aber andere Beobachtungen, solche, die in bedeutender Meereshöhe gemacht sind, würden Ausnahmen darstellen, welche die regelmässigen Reihen unterbrechen; erst wenn eine Reihe von Beobachtungen verglichen würde, die in Beziehung auf die Meereshöhe gleich, in Beziehung auf die Breite verschieden, und eine andere Reihe, die in Beziehung auf die Breite gleich, in Beziehung auf die Höhe verschieden sind, könnte der doppelte Einfluss dieser Umstände eruiert und auf Formeln gebracht werden, deren gemeinsames Resultat die thatsächlich beobachteten Pendellängen wären; aber es ist klar, dass eine solche Auswahl unter den Beobachtungen von irgend einer Vermuthung geleitet sein muss, um möglich zu sein, so dass auch hier wieder der hypothetische Charakter jedes solchen Verfahrens erhellt; entscheidend wären auch jetzt erst die Versuche in beliebigen Breiten und beliebigen Höhen.

28. In Wirklichkeit erscheint also jeder einzelne Vorgang, den wir auf ein Causalgesetz zurückzuführen unternehmen, als das complexe Resultat einer Mehrzahl von speciellen Gesetzen, welche den Betrag der Wirkung nicht bloss von der zunächst wahrnehmbaren Ursache, sondern von einer kleineren

oder grösseren Anzahl von Nebenbedingungen abhängig machen; er spricht sich also nicht in einem hypothetischen Urtheile von der Form aus: Wenn $A\alpha$ ist, so ist $B\beta$, sondern von der Form: Wenn $A\alpha$ und $C\gamma$ und $D\delta$ u. s. f. ist, so ist $B\beta$; wobei β eine Function von $f'(\alpha)$, $f''(\gamma)$, $f'''(\delta)$.

29. In dem eben analysierten Beispiele handelte es sich bloss um quantitative Veränderungen der einzelnen Schwingungsdauer und der Bewegung überhaupt; aber der Erfolg trat jedesmal ein, wenn das Pendel angestossen, oder aus der Gleichgewichtslage erhoben wurde; es war immerhin möglich, die eine wirkende Ursache von den modificierenden Umständen zu trennen, die nur das Mass der Wirkung ändern.

Andere Fälle, in welchen je nach den Umständen der Effect versagt, während er unter andern Umständen eintrat, nöthigen zu der obigen Formel noch die negativen Bedingungen zu fügen, um einen vollen Ausdruck eines Causalgesetzes zu haben. Der Satz, dass ein Funke Pulver zur Explosion bringt, ist unvollständig; es muss die negative Bedingung hinzugefügt werden, dass das Pulver nicht nass ist; der Satz, dass Wasser bei 100° siedet, ist ebenso unvollständig; es muss die negative Bedingung dabei sein, dass das Gefäss offen ist; und unser Causalgesetz gewinnt die Form seines vollständigen Ausdrucks:

Wenn $A\alpha$ und $C\gamma$ und $D\delta$ ist, und E und F nicht ε und φ sind, dann ist $B\beta$.

30. Die Erkenntniss, dass die wirklichen Vorgänge von einer Mehrzahl von Bedingungen abhängen, ist neben der Einsicht, dass derselbe Erfolg verschiedene Ursachen haben kann, ein Grund, der die von Mill als fundamental aufgestellten Methoden der Uebereinstimmung und der Differenz nur als heuristische Methoden, nicht aber als Mittel, einen Causalsatz festzustellen, brauchbar erscheinen lässt. Betrachten wir noch einmal die Differenzmethode. Sie vergleicht zwei Fälle von Antecedentien ABC und BC, deren erster eine Erscheinung a zur Folge hatte, die im zweiten fehlte. Es darf daraus nicht geschlossen werden (wie Mill selbst anerkennt), dass A die volle Ursache von a war, und dass jene anderen Antecedentien BC nichts zur Wirkung beitrugen, und

nicht zu den Bedingungen von a gehörten; erst der Nachweis, dass B und C fehlen konnten und a doch eintrat, würde sie eliminieren; niemals also kann durch ein einziges Paar von solchen Beobachtungen mehr festgestellt werden, als dass der Umstand, in dem sie differierten, ein Theil der Ursache sein werde. Legt man Samen in ein trockenes Beet, und begiesst die eine Hälfte, die andere nicht, so wachsen die Pflanzen in der begossenen Hälfte, in der andern nicht; aber daraus folgt nicht, dass das Wasser allein die Ursache des Wachsthums war, und Boden und Wärme und Licht, welche im trockenen Beete kein Wachsthum hervorbrachten, nicht zu den Bedingungen des Wachsthums gehörten. Die Differenzmethode weist also auf einen Umstand hin, der Theil der Ursache ist, aber es handelt sich jetzt, den Kreis von Agentien vollkommen zu umschreiben, die nöthig sind, um den Effect hervorzubringen; und dies kann nur durch Elimination der gleichgültigen Umstände geschehen.

Ebenso ist es mit der Methode der Uebereinstimmung. Daraus, dass nur A in allen Fällen gegenwärtig war, in welchen eine Erscheinung B eintrat, folgt nicht, dass nur A die Ursache von B ist; es kann diesen Erfolg doch nur zusammen mit andern Dingen hervorgebracht haben.

Noch ein Resultat ergibt sich aus diesen Erwägungen, dass nemlich jede Methodenlehre, welche von rein empiristischem Standpunkt ausgehend vor allem den grössten Umfang von Wahrnehmungen verlangt und das Inductionsverfahren in erster Linie als Summierung gleichartiger Wahrnehmungen betrachtet, nicht nur eine Forderung macht, welche es über den Vorbereitungen nie zum Beginn der Induction kommen liesse, sondern auch darum einen ungangbaren Weg empfiehlt, weil je grösser der Umfang der Erscheinungen, desto geringer die Wahrscheinlichkeit ist, dass sie regelmässige Zusammenhänge zeigen. Das Versuchsverfahren, das von beschränktem Gebiete ausgehend die ersten Annahmen durch weitere Vergleichung corrigierte, ist der wirkliche Process der Wissenschaft gewesen; die umfassende Kenntniss zahlreicher Thatsachen hat nur den Werth, die Combinationen zu erleichtern,

welche durch Analogieen zu Hypothesen führen, andrerseits voreilige Aufstellung definitiver allgemeiner Sätze zu verhindern.

IV. Gesetze, welche nicht Causalgesetze sind.

§ 96.

Von den im § 95 erörterten Causalgesetzen sind diejenigen häufig ebenfalls als „Gesetze“ bezeichneten allgemeinen Sätze zu unterscheiden, welche entweder nur beschreibend die Formel eines einzelnen oder eines an einer Classe von Dingen vorgehenden thatsächlichen Geschehens aufstellen, oder die factisch innerhalb unserer Erfahrung bestehenden regelmässigen Zusammenhänge verschiedener Phänomene ausdrücken. Jene können an und für sich nicht als Ausdruck einer Nothwendigkeit gelten, und behaupten eine solche nur, sofern vorausgesetzt wird, dass das constante Geschehen durch constanten Grund bedingt ist; diese weisen wohl auf einen Causalzusammenhang hin, bedürfen aber ebenso noch der bestimmteren Erklärung und Zurückführung auf eigentliche Causalgesetze. Zum Unterschiede von diesen pflegen sie bloss empirische Gesetze genannt zu werden.

1. Wichtiger als die am Schlusse des vorigen § gezogenen Folgerungen über den Werth von Methoden, die wir schon früher als unzureichend erkannt haben, ist die in den bisherigen Ausführungen liegende Erweiterung der Bedeutung allgemeiner Sätze, welche eine Nothwendigkeit des Geschehens aussprechen wollen; denn sie führt zu Urtheilen von wesentlich anderem Charakter hinüber, als die zuerst gesuchten über die Wirkungen einzelner bestimmter Ursachen waren. Jene Sätze nemlich, welche den Einfluss von Umständen auf die Wirkung einer bestimmten Ursache aussprechen, können nicht mehr als Causalgesetze in demselben Sinn bezeichnet werden, wie das Gesetz, dass Druck das Volumen eines Gases verringert, sie drücken nur Beziehungen der Ab-

hängigkeit einer Veränderung von bestimmten Bedingungen aus, geben aber an sich noch keinen Aufschluss über die darin wirksame Ursache. Dass dasselbe Pendel in höherer Breite schneller schwingt als am Aequator, ist so vollständig festgestellt, dass man von einem Gesetze der Abhängigkeit der Schwingungsdauer von der Breite reden kann; dieses Gesetz könnte festgestellt sein, ohne dass über die Ursache, welche die Beschleunigung herbeiführt, irgend etwas bekannt wäre, denn die blosse Verschiedenheit des Orts kann an und für sich niemals als wirkende Ursache bezeichnet werden.

Dies führt uns zunächst darauf, den verschiedenen Sinn festzustellen, in welchem überhaupt von Gesetzen geredet zu werden pflegt; denn die Vieldeutigkeit dieses Wortes hat da und dort tiefgehende Verwirrung verschuldet.

2. Schon die blosse Beschreibung eines bestimmten Geschehens hat § 90, 5 zu Formeln geführt, welche die Beziehungen zwischen Zeitunterschieden und räumlichen oder Qualitätsunterschieden durch einen Begriff ausdrückten, dem sich die einzelnen Stadien des Vorgangs unterordnen; und eine solche Formel kann das Gesetz dieses bestimmten Geschehens genannt werden, sofern sie den Grundsatz ausspricht, der als Obersatz zu den einzelnen zusammengehörigen Werthen hinzugedacht wird, sie als seine Folgen nothwendig erscheinen lässt. Die Beobachtung eines einzigen frei fallenden Körpers würde zu dem Satze berechtigen, dass er nach dem Gesetze $s = gt^2$ sich bewege; es ist damit nichts anderes gesagt, als dass er sich so bewegt, wie wenn ihm diese Formel für jeden Zeittheil den durchlaufenen Raum bestimmte; das Gesetz gilt vom Anfang bis zum Ende der Bewegung.

3. An diese Beschreibung eines einzelnen Vorgangs von bestimmter Dauer reiht sich zunächst die Beschreibung eines sich ohne Grenze wiederholenden Geschehens, das von anderer Seite als Ein zusammenhängendes Ganzes betrachtet werden kann. Man kann es ein Gesetz nennen, dass die Erde in 24 Stunden sich mit gleichförmiger Geschwindigkeit um ihre Achse dreht; soweit die Erinnerung zurückreicht, ist durch diese Formel die Bewegung

der Erde bestimmt gewesen. Aber nun schleicht sich schon ein Nebengedanke ein: es wird erwartet, dass die Erde auch in Zukunft nach demselben Gesetze sich bewegen werde; es findet in der Anwendung des Ausdruckes »Gesetz« ein stillschweigender Schluss von der bisher beobachteten Form des Vorgangs auf seine Fortdauer in derselben Form auf unbestimmte Zeit hinaus statt; ein Schluss, der in keiner Weise aus der blossen Thatsache des bisherigen Verlaufs gerechtfertigt ist; so wenig als der Schluss, dass ein Mensch, der 80 Jahre gelebt hat, nun auch das 81ste vollenden werde, irgend eine sichere Basis hat. Diese Basis hätte er nur, wenn gezeigt werden könnte, dass keine Ursache einer Veränderung vorhanden ist, und dass also dieselben Gründe, welche das bisherige Geschehen nothwendig gemacht haben, auch in unbestimmte Zeit weiter bestehen; abgesehen davon enthält das sogenannte Gesetz nur die Beschreibung einer Thatsache, mit der unbestimmten, auf blosser Gewohnheit gegründeten Erwartung, dass sie sich auch weiterhin wiederholen werde.

4. Nur die Beschreibung einer Thatsache ist auch das erste Kepler'sche Gesetz, mit dem Unterschied, dass es zugleich ein empirisch allgemeines Urtheil ist, sofern es nicht bloss von Einem Planeten, sondern von allen damals bekannten die Bewegung in der Ellipse aussagt. Aber es drückt nur eine thatsächliche Form des Geschehens aus, und verbirgt den Grund seiner Nothwendigkeit; nur die Voraussetzung von der Unveränderlichkeit des Himmels rechtfertigt die Erwartung, dass es auch in Zukunft ebenso gelten werde. Zum Ausdruck einer Nothwendigkeit fehlt ihm die hypothetische Form, die diese Weise des Geschehens als nothwendige Folge irgend eines Grundes darstellte; es ist ein rein kategorisches Urtheil, und zwar ein solches, das keine Eigenschaft, sondern nur eine veränderliche Thätigkeit oder Relation aussagt. Das kategorische Urtheil, dass alle Raben schwarz sind und alles Gold gelb, hat in dem Wesensbegriff seines Subjects den Grund des Prädicats; den empirisch allgemeinen Satz, dass alles mir bekannte Gold gelb ist, dehne ich durch die Annahme der

realen Nothwendigkeit der Vereinigung bestimmter Merkmale zu einem unbedingt allgemeinen aus; dieses kategorische Urtheil ist einem hypothetischen äquivalent. Das Urtheil aber, dass der Planet Mars sich in einer Ellipse innerhalb der Zeit von 687 Tagen um die Sonne bewegt, spricht zunächst nur die Thatsache aus, dass er sich seither so bewegt hat, und knüpft daran die Erwartung, dass er sich auch in Zukunft so bewegen werde; aber dieses Urtheil kann das Prädicat nicht aus dem Wesen des Subjects ableiten, und darum ist die in dieser Erwartung enthaltene Ausdehnung auf alle Zeit nicht durch eine in dem Urtheil selbst ausgedrückte Nothwendigkeit, sondern durch die stillschweigende Annahme motiviert, dass der Grund der Bewegung des Planeten unveränderlich sei: eine Annahme, die so lange auf schwachen Füssen steht, als wir über den Grund dieser Bewegung nichts wissen.

Wird dem ersten Kepler'schen Gesetze die Bedeutung beigelegt, dass es von allen Planeten, bekannten wie unbekannten, gelte: so ist ein doppelter Inductionsschluss darin enthalten, sofern es jetzt, mit Hülfe einer Definition von ‚Planet' zugleich eine Generalisierung enthält, und ein Prädicat ausspricht, das von allen zu einer Classe gehörigen Dingen gilt; es ist ein zeitlich und generell allgemeines Urtheil, aber immer ein bloss kategorisches.

5. Nur eine solche verallgemeinernde Beschreibung der Form eines sich an vielen Dingen wiederholenden Geschehens ist auch das Gesetz des freien Falls der Körper; es will ja nicht sagen, dass sie fallen, noch unter welchen Bedingungen sie fallen, noch warum sie fallen, sondern wie sie fallen; es sagt, wenn ein Körper frei fällt, beschreibt er Räume, die den Quadraten der Zeit proportional sind. Ein Gesetz ist es einmal, weil es alle Stadien des Geschehens nach einer Formel regelt, und dann weil angenommen ist, dass es für alle Körper ohne Ausnahme gilt, also generelle Allgemeinheit hat.

Ebenso ist es mit dem Gesetz der multiplen Proportionen in der Chemie; es drückt eine allgemein gültige Form des Geschehens aus; wenn zwei Stoffe sich chemisch verbinden, thun sie es in ganz bestimmten Gewichtsverhältnissen etc.

Dieses ‚Wenn' (Wenn die Körper fallen, wenn die Stoffe sich verbinden) kann keinerlei causale Nothwendigkeit ausdrücken, weil nicht ein Vorgang aus einem andern folgt, sondern nur das ‚fallen' und ‚sich verbinden' ein bestimmtes Prädicat erhält; die Bewegung nach der Formel $s = gt^2$ ist nicht Wirkung des Falls, sondern der Fall selbst, die bestimmte Art und Weise, in der der Fall sich vollzieht.

6. Hatten wir es in dieser Classe von Gesetzen nur mit Beschreibungen der Art und Weise zu thun, wie bestimmte Vorgänge an einzelnen Dingen oder an ganzen Classen von Dingen sich vollziehen, so reihen sich nun daran die andern allgemeinen Sätze, welche Beziehungen zwischen Verschiedenem aussprechen, ohne doch Causalgesetze im Sinne des vorigen § zu sein. Jedes Partialgesetz, das von bestimmten Umständen die Modification einer Wirkung abhängig macht, gehört in diese Classe; aber sie erstreckt sich viel weiter als auf diese Fälle, und geht durch Zwischenglieder in die Classe der Urtheile über, welche die nothwendige Zusammengehörigkeit von Eigenschaften eines und desselben Dings aussprechen.

7. Wenn wir finden, dass Wasser in grösserer Erhebung bei geringerer Temperatur siedet, als in der Tiefe, so haben wir den Einfluss eines Umstands, der zunächst nur in der Lage besteht, auf die Wirkung einer Ursache festgestellt. Wenn wir finden, dass die Inclination der Magnetnadel um so grösser wird, je weiter wir uns von dem Aequator dem Pol zu bewegen, so ist von einer wahrnehmbaren wirkenden Ursache, welche die Magnetnadel in eine bestimmte Richtung stellt, gar nicht die Rede; wir können kein Ding aufzeigen, das durch seine Veränderung die Aenderung der Richtung bewirkte, wie es ein Magnet wäre, der in die Nähe der Nadel gebracht ihre Richtung änderte; die Vergleichung verschiedener Fälle gibt uns nur einen regelmässigen Zusammenhang zwischen der Aenderung des Orts und der Stellung der Nadel, den wir durch ein alle einzelnen Fälle aus Einem Obersatz ableitendes Reductionsverfahren versuchen in einem Gesetz auszusprechen.

Keine Beobachtung zeigt ferner die Ursache der Bewe-

gung der Fluthwellen über die Oceane der Erde. Wir können zunächst durch ein bloss beschreibendes Gesetz die regelmässige Form des Vorgangs feststellen und sagen, dass je in 12½ Stunden die Fluth sich wiederholt; aber die Vergleichung der Gezeiten mit der wechselnden Stellung des Mondes zur Erde gibt sofort die allgemeine Regel, dass die Fluthzeit an jedem Orte in einer bestimmten zeitlichen Beziehung zur Culmination des Mondes steht, und führt also zu einem Gesetz der Beziehung zwischen Fluth und Stellung des Mondes. Die Vergleichung der wechselnden Höhen der Fluth mit der Stellung von Sonne und Mond zu einander ergibt eine regelmässige Beziehung des Maximums zu den Syzygieen, des Minimums zu den Quadraturen, also ein Gesetz, das den Zusammenhang der Wechsel der Fluthhöhe mit den wechselnden gegenseitigen Stellungen von Sonne und Mond ausspricht. Aber direct eben nur den zeitlichen Zusammenhang; im Grunde ist auch das nur ein beschreibendes Gesetz über die regelmässige Begleitung einer Veränderung durch die andere, und wesentlich zu unterscheiden von der causalen Erklärung, welche diesen Zusammenhang aus der Attractionskraft von Mond und Sonne auf die Wassermassen der Erde ableitet.

Betrachten wir das zweite Kepler'sche Gesetz, so ist es nach einer Seite hin eine blosse Formel für die Bewegung der Planeten. Aber indem diese Formel die Verzögerung der Geschwindigkeit in Beziehung zu dem wachsenden, die Beschleunigung zu dem abnehmenden Abstand von der Sonne setzt, lässt sie sich auch als Gesetz der Beziehungen zwischen der Geschwindigkeit und der Entfernung von der Sonne fassen, ohne dass sie darum aufhörte, eine blosse Beschreibung dessen, was geschieht, ohne Angabe des Grundes, warum es geschieht, zu sein.

Eine Menge alltäglicher Erfahrungen wie wissenschaftlicher Sätze drücken sich in solchen Beziehungsgesetzen aus. Dass Körper zu Boden fallen, wenn sie losgelassen werden, ist ebensowenig ein Causalgesetz, als dass das Wasser bergab fliesst oder in communicierenden Röhren gleich hoch steht; denn im ersten dieser Sätze sieht Niemand das Loslassen als

wirkende Ursache des Falles an und in den andern ist von Bedingungen überhaupt nicht die Rede.

8. Ganz denselben Charakter haben die allgemeinen Sätze, welche den Zusammenhang correspondierender Veränderungen und weiterhin den Zusammenhang von Eigenschaften desselben Dings oder von Dingen, die gleichartig sind, aussprechen. Der Zusammenhang von Temperatur und Aggregatzustand kann hieher gezogen werden, wenn von den Ursachen abgesehen wird, welche die Temperatur ändern; aber auch der Satz, dass alle Wiederkäuer gespaltene Hufe haben, sagt zuletzt in keinem wesentlich andern Sinn eine Beziehung von Verschiedenem aus.

Es bedarf keiner Ausführung, dass die Feststellung solcher allgemeiner Sätze unter den allgemeinen Regeln der Induction steht; sie sind bestimmt, die einzelnen Wahrnehmungen zeitlichen und räumlichen Zusammenhangs auf einen allgemeinen Satz zu reducieren; sie vollenden sich, wenn ein bestimmtes Gesetz angegeben werden kann, welches das Mass der verbundenen Phänomene regelt; stossen sie auf Ausnahmen, so entsteht dieselbe Aufgabe, die wechselnden Bedingungen zu erforschen, aus welchen die Ausnahmen sich erklären.

9. Schwieriger aber ist es, die B e d e u t u n g solcher Sätze zu erkennen. In welchem Sinne sind sie als allgemein gültig, und als Ausdruck einer Nothwendigkeit zu betrachten, wenn sie sich im Kreise unserer Erfahrung ausnahmslos bestätigen?

Gehen wir von dem Postulat aus, dass das Gegebene nothwendig sei, und von der weiteren Voraussetzung, dass es entweder durch die innere Nothwendigkeit des Wesens oder die äussere der Causalität oder durch beides zugleich bestimmt sei, so enthalten die bloss beschreibenden allgemeinen Gesetze zunächst nur eine Aufforderung, die G r ü n d e des regelmässigen Geschehens aufzusuchen, und eine Hindeutung darauf, dass diese Gründe im Kreise unserer bisherigen Erfahrung constant waren, in der Constanz der Dinge selbst und ihrer Relationen liegen müssen. Der letztere Punkt gestattet zunächst ohne Weiteres, i n n e r h a l b des Gebietes, in welchem wir solche Regelmässigkeiten beobachten, sie als allgemein und ausnahmslos gültig hinzustellen; auch wenn wir nicht

wissen, warum die Körper fallen, sind wir doch vollkommen berechtigt anzunehmen, dass sie überall auf der Erdoberfläche in derselben Weise fallen, ob wir sie beobachten oder nicht, und so lange keine andere Umwälzung eintritt als solche, die wir bisher erlebt haben, auch in Zukunft so fallen werden; diese Zuversicht ruht aber nicht auf der blossen Summierung der einzelnen Fälle, sondern auf der Voraussetzung, dass eine gemeinschaftliche und constante Nothwendigkeit sie beherrschen muss.

Wo aber die Sätze, welche empirische Regelmässigkeiten ausdrücken, Verschiedenes verbinden, weisen sie bestimmter auf einen Causalzusammenhang hin — sei es auf directe Abhängigkeit des einen Phänomens von dem andern, sei es darauf, dass beide zusammengehörige Folgen desselben Grundes sind. Denn ein so oft wiederholtes bloss zeitliches Zusammentreffen, oder die genaue Uebereinstimmung der Perioden von einander unabhängiger Vorgänge, ist etwas in so hohem Grade unwahrscheinliches, dass die Annahme sich aufdrängt, es finde eine reale Abhängigkeit statt. Dass die Periode der Fluth zufällig dieselbe sein sollte wie die Periode der Mondculmination, die Periode der höchsten Fluthen zufällig dieselbe wie die der Syzygieen, ist in abstracto möglich, aber im höchsten Grade unwahrscheinlich; die weit wahrscheinlichere Annahme ist, entweder dass Sonne und Mond die Fluth hervorbringen, oder dass ihre Bewegung aus denselben Gründen stammt, wie die Bewegung der Fluthwellen.

10. So lange unsere Erkenntniss unvollendet ist, müssen sehr häufig jene bloss empirischen Regelmässigkeiten an die Stelle der gesuchten Causalgesetze treten; sie befestigen sich und werden bestimmter in dem Masse als sie streng formulierbar sind, und ihre Unabhängigkeit von wechselnden Umständen erkannt wird; aber sie gelten mit Sicherheit nur unter den bleibenden Umständen, unter denen sie aufgestellt worden sind. Dass alle losgelassenen Körper zu Boden fallen, ist unter den verschiedensten Umständen bestätigt, aber eben nur an der Oberfläche der Erde; dass sie in beliebiger Entfernung von der Erde ebenso dem Mittelpunkt derselben zueilen würden, ist nicht daraus abzuleiten.

11. Zur Vollendung unserer Erkenntniss bleibt immer die causale Erklärung erforderlich. Diese muss nun aber, wo sie wirkende Ursachen im Sinne des § 95 nicht finden kann, ihre Hypothesen über das Wirken der Ursachen weiter ausdehnen; und sie nimmt zuerst jene Formen von Wirken zu Hülfe, in welchen ein Ding, ohne sichtbare Veränderung seinerseits, durch sein blosses Dasein und seine räumliche Relation die Bewegung oder Veränderung eines anderen bedingt, oder eine aus andern Ursachen eintretende Veränderung aufhebt und verhindert. Die sorgsamste empirische Vergleichung aller Beobachtungen, in welchen Körper fallen, sagt uns nichts über das ‚Warum' des Falls; dieses kann ebensowohl in einem Streben der Körper nach unten, oder in einem a tergo wirkenden Stoss abwärts, als in einer Kraft der Erdmasse gegründet sein, die ihr benachbarten Körper in Bewegung zu setzen; es fragt sich nur, welche Hypothese alle zusammengehörigen Erscheinungen des Falls, des Drucks, des Gleichgewichts u. s. f. erklärt, und ob ein Gesetz dieses Wirkens aufgestellt werden kann, dem sich alle Erscheinungen fügen.

Auf ähnliche Voraussetzung latent wirkender Kräfte führen auch alle die Partialgesetze, welche die Einflüsse von Umständen enthalten; der wirkliche Causalzusammenhang kann dann erst als eruiert gelten, wenn die wirklichen Dinge, die Form und das Gesetz ihres Wirkens genannt sind, die als Ursachen fungieren. Denn eine leere rhetorische Phrase ist es, von Naturgesetzen so zu sprechen, als ob die blosse Formel eine magische Macht über die Erscheinungen übte, und ihnen etwas zumuthete, was nicht aus ihrer Natur von selbst folgte; Gesetze können nie Gründe des wirklichen Geschehens sein, sondern nur die constante Art und Weise ausdrücken, wie reale Dinge sich verhalten. Es mag sein, dass wir in weiten Gebieten nicht über die Aufstellung von Sätzen hinauskommen, die nur gestatten, einen Vorgang als ein sicheres Zeichen eines andern anzusehen; aber in eben dem Umfang ist auch das letzte Ziel der Erkenntniss nicht erreicht.

12. Die allgemeine Aufgabe ist also, die bloss empirischen Regelmässigkeiten auf Sätze zu reducieren, welche den nothwendigen Zusammenhang des Zustandes eines Dings mit den

Relationen, in welchen es zu andern Dingen in bestimmten Zuständen steht, so aussprechen, dass aus dem Wesen der Dinge selbst ihr bestimmtes Sosein begriffen werden kann. Wir verfolgen diesen weiteren Gang jetzt nicht; die Erörterungen des § 73 zeigen, wie sich die Begriffe causalen Zusammenhangs, welche den hiezu nothwendigen Hypothesen zu Grunde liegen, umbilden müssen.

V. Die generalisierende Induction.

§ 97.

Die Zusammenfassung mehrerer speciellerer Sätze zu einem allgemeineren, mittelst eines Gattungsbegriffs, unter den ihre Subjecte oder Voraussetzungen fallen, ist, sobald sie über die bloss empirische Allgemeinheit hinausgeht, nur unter der Voraussetzung berechtigt, dass gleiche Folgen auch gleiche Gründe haben.

Ein so gewonnener Satz ist nur dann als gültig zu betrachten, wenn die Prädicate in allen Fällen vollkommen identisch, oder wenn ihre Unterschiede den Modificationen der Merkmale des Gattungsbegriffs entsprechend sind.

Die Generalisation ist zugleich ein Mittel, die gleichgültigen Merkmale, welche die Formeln der specielleren Gesetze noch enthalten, zu eliminieren, und damit den Gesetzen möglichst präcise Fassung zu geben.

1. Sowohl die Erforschung von Causalgesetzen im Sinne des § 95, als die Aufstellung der im vorigen § besprochenen Regelmässigkeiten geht zunächst von einer beschränkten Anzahl von Beobachtungen aus, deren Gegenstände concrete Dinge und ihre in jedem einzelnen Fall bestimmten Verhältnisse sind. Der nächste Schritt war, für dieselben oder für vollkommen gleichartige, nur quantitativ verschiedene Dinge die Formel zu finden, der ihr Verhalten zu allen Zeiten entspricht; was sich daraus gewinnen lässt, sind Sätze, deren Subjecte theils ganz bestimmte Einzeldinge — die Erde, der

Mond u. s. w. —, theils infimae species sind; ihre Allgemeinheit ist keine generelle.

Allein schon die kunstlose Erfahrung führt zu einer Menge von Sätzen, welche generelle Allgemeinheit haben, und dasselbe Prädicat von ungleichartigen Dingen aussagen, die nur in einem oder einigen Merkmalen übereinkommen. Dass alle Körper, die schwerer sind als Wasser, im Wasser untersinken, dass alle Flüssigkeiten eine horizontale Oberfläche annehmen, dass alle Vögel warmblütig sind, sind solche Erfahrungssätze. Wollen sie mehr sein, als blosse Erzählungen unserer bisherigen Erfahrung: so sagen sie, dass mit den Merkmalen des allgemeinen Subjectsbegriffs das Prädicat nothwendig zusammenhängt.

2. Es bedarf keiner ausführlichen Erörterung, dass die Bildung und Bedeutung des Gattungsbegriffs den Kern dieser Art von Induction ausmacht; das Verfahren, das dabei zu Tage tritt, ist eben dasjenige, welches Aristoteles schildert; alle Dinge, welche unter die speciellsten Begriffe A, B, C fallen, haben ein Prädicat P; A, B, C sind Species eines Genus G; daraus wird geschlossen, dass der Satz gilt, alle G sind P. Wir haben aber schon oben ausgeführt, dass die aristotelische Voraussetzung, dass die Species eines Genus alle bekannt seien, nicht zu Grunde gelegt werden kann, um so weniger, wenn die Classification erst von der Induction abhängt. Genauer betrachtet findet vielmehr das folgende Verfahren statt: Wenn A, B, C übereinstimmend das Prädicat P zeigen, so ist zu vermuthen, dass das Prädicat P in demjenigen gegründet ist, worin sie gleich, nicht in demjenigen, worin sie verschieden sind; indem man nun, durch vergleichende Abstraction, ein E und F heraushebt, worin A, B, C übereinkommen, wird angenommen, dass dieses E und F das Prädicat nothwendig macht; bildet man aus E und F als Merkmalen den Gattungsbegriff G, so wird jetzt angenommen, dass G den Grund des Prädicats P darstelle, und dass also alle anderen, bis jetzt unbekannten Dinge, die unter denselben Gattungsbegriff G fallen, das Prädicat P haben müssen.

Oder, anders ausgedrückt: es wird der Versuch gemacht, die einzelnen Sätze A ist P, B ist P, C ist P als Conse-

quenzen eines gemeinschaftlichen Obersatzes darzustellen; dies ist möglich, indem sie einem Mittelbegriff G untergeordnet werden, dem das Prädicat P zukommt.

3. Dabei wird aber eine Voraussetzung gemacht, welche bis jetzt noch nicht näher erörtert worden ist, nemlich die Voraussetzung, dass übereinstimmende Folgen aus übereinstimmenden Gründen fliessen; die Voraussetzung, die Newton in den beiden ersten Regulae philosophandi ausgesprochen hat: Natura nihil agit frustra, et frustra fit per plura quod fieri potest per pauciora. Natura enim simplex est et rerum causis superfluis non luxuriat. Ideoque effectuum naturalium ejusdem generis eaedem assignandae sunt causae, quatenus fieri potest, uti respirationis in homine et in bestia etc.

Auch diese Voraussetzung ist keine empirische, schon darum nicht, weil sie, genauer zugesehen, schon aller Beziehung von Empfindungen auf Dinge zu Grunde liegt, sie erweist sich ebenso als eine durch unsere logischen Bedürfnisse geforderte Annahme, wie das Postulat, dass das Gegebene nothwendig sei; aber als eine Annahme, die, wie Newton durch sein vorsichtiges quatenus fieri potest andeutet, nur ein Regulativ für die Hypothesen, aber kein Grundsatz ist, dem unbedingte Bestätigung versprochen werden dürfte; denn es steht ihr die Möglichkeit gegenüber, dass aus verschiedenen Gründen Gleiches oder wenigstens für uns nicht Unterscheidbares folge.

4. Vor allem ist auch hier zwischen allgemeinen Sätzen unbestimmteren Charakters und strengen Gesetzen zu unterscheiden, welche das Prädicat vollkommen bestimmen. Wenn experimentell gezeigt ist, dass im luftleeren Raume alle uns bekannten festen und flüssigen Körper mit gleicher Geschwindigkeit fallen, dann ist die Behauptung gerechtfertigt, dass alle Differenzen ihrer chemischen Beschaffenheit, ihrer Grösse, ihrer Form u. s. w. gleichgültig, und der Grund ihres Verhaltens nur in dem zu suchen ist, worin sie alle übereinstimmen, und zwar so, dass dadurch immer dieselbe quantitativ bestimmte Bewegung hervorgerufen wird; wir haben ein strenges generelles Gesetz. Wenn aber

gesagt wird, dass alle Metalle die Electricität leiten, so ist das Prädicat kein absolut bestimmtes, denn die Leitungsfähigkeit verschiedener Metalle ist verschieden; der Grund eines quantitativ verschiedenen Prädicats kann nicht in dem liegen, worin alle Metalle gleich sind. Ein strenges Gesetz wäre nur dann aufzustellen, wenn in den Merkmalen, die den Begriff des Metalls constituieren, quantitative Unterschiede aufträten, welche der Leitungsfähigkeit proportional wären; dann wäre anzunehmen, dass in diesen Merkmalen für sich die Leitungsfähigkeit begründet ist. Kann aber das nicht nachgewiesen werden, so bleibt immer die Vermuthung, dass die Leitungsfähigkeit nicht bloss von dem abhängt, worin alle Metalle gleich sind, sondern dass auch die Merkmale, in denen sie verschieden sind, einen Einfluss auf die Leitungsfähigkeit ausüben; und in eben dem Masse wird der allgemeine Satz unsicher, und kann nicht als Ausdruck einer einfachen Nothwendigkeit angesehen werden; wir haben es mit einem blossen Analogieschluss zu thun, der erwartet, dass jeder Körper, der den bekannten Metallen in den den Begriff des Metalls constituierenden Eigenschaften gleicht, ihnen auch in der Leitungsfähigkeit gleichen werde.

Nur da also, wo den verschiedenartigen Dingen A, B, C, die unter ein Genus G fallen, ein absolut identisches Prädicat, oder wo ihnen ein Prädicat zukommt, das den quantitativen Unterschieden der Merkmale von G proportional ist, steht die Generalisation auf festem Boden, und kann aus den bekannten Species von G auf das ganze Genus nach demselben Princip schliessen, nach welchem wir übereinstimmende Empfindungen auf gleichartige Dinge beziehen.

5. Diesen Erwägungen lässt sich nun aber noch eine weitere Seite abgewinnen, nach der Richtung hin, den Ausdruck der allgemeinen Sätze zu einem vollkommen präcisen zu machen. Hätten wir z. B. eine Reihe von Specialgesetzen, z. B. dass Gold, Silber, Eisen, Blei, Glas u. s. f. im Wasser untersinkt, so dient die Vereinigung derselben zu einem allgemeinen Satze der Elimination derjenigen Eigenschaften des Subjects, welche gleichgültig und ohne Einfluss auf das Prädicat sind, und gibt dieses als die Folge nicht des

ganzen Subjects, sondern eines bestimmten Merkmals desselben; die logische Abstraction leistet dasselbe, was sonst die reale Trennung verschiedener Umstände leisten musste, deren Beitrag zu einem Effect untersucht wurde. Dass Gold im Wasser untersinkt, ist zwar ein richtiger, aber es ist, als Gesetz ausgesprochen, ein abundanter Satz; er nimmt in sein Subject Merkmale auf, die zum Prädicat nichts beitragen; die Vergleichung lehrt den bestimmten Grund, warum es untersinkt, sobald erkannt ist, dass alle im Wasser untersinkenden Körper das gemeinschaftlich haben, dass sie specifisch schwerer sind als Wasser, und weiterhin, dass überhaupt in allen Flüssigkeiten diejenigen Körper untersinken, die specifisch schwerer sind als die Flüssigkeit.

Von dieser Seite betrachtet ist die Generalisation nicht bloss eine äusserliche Zusammenfassung, sondern zugleich ein Mittel der logischen Vollendung des Ausdrucks der einzelnen Gesetze. Das Urtheil: Wenn A ist, ist B, ist nur dann vollendet, wenn A nicht bloss den Grund von B enthält, sondern dieser Grund ist; und der Werth eines solchen präcisen Ausdrucks tritt darin zu Tage, dass er eine möglichst allgemeine Contraposition gibt. Aus dem Satz, dass Gold im Wasser untersinkt, schliesse ich, dass was nicht untersinkt, nicht Gold ist; aus dem Satze, dass alle Körper, die specifisch schwerer als Wasser sind, in demselben untersinken, schliesse ich, dass was nicht untersinkt, nicht specifisch schwerer ist; ich negiere ein weit allgemeineres Prädicat, und habe darum einen weit werthvolleren Obersatz, der eine viel grössere Zahl von Möglichkeiten ausschliesst.

6. Sobald die Specialgesetze, welche eine generalisierende Induction zusammenfasst, aus dem ganzen Gebiet unserer Erfahrung gesammelt sind, hat der allgemeine Satz auf Grund der Newton'schen Regel, Gleiches aus Gleichem zu erklären, zugleich die Vermuthung für sich, dass er den einzigen Grund des Prädicats enthalte. Wenn wir finden, dass alle A B sind, und dass B unter keiner andern Voraussetzung als A vorkommt, so ergibt sich das Recht, den Satz umzukehren und zu sagen: was B ist, ist A, oder nur die

A sind B. Freilich wiederum nicht durch einen absolut sicheren Schluss; in Folge der Beschränktheit unseres Beobachtungsfeldes könnte unser A noch eine überflüssige Bestimmung enthalten, und B könnte an und für sich auch Folge einer andern Voraussetzung sein. Wenn alle bekannten Wiederkäuer gespaltene Hufe haben, und andrerseits gespaltene Hufe noch an keinem andern Thiere entdeckt worden sind, so besteht ein hinreichender Grund zu der Vermuthung, dass diese zwei Merkmale in nothwendigem Zusammenhange stehen; trotzdem wird Niemand es für unmöglich erklären, dass auch eine andere Organisation des Verdauungsapparats mit gespaltenen Hufen zusammensein könnte. Ob eine derartige Folgerung zulässig ist oder nicht, darüber können zuletzt bloss Analogieen, Uebersichten über grosse Gebiete mit einiger Wahrscheinlichkeit entscheiden; in dem einen Kreise der Erscheinungen finden wir ohne Ausnahme feste Unterschiede, ausschliesslichen Zusammenhang bestimmter Prädicate mit bestimmten Voraussetzungen, wie in der Mechanik und Chemie; in andern Kreisen lehrt uns die Manigfaltigkeit der Combinationen und die individuelle Variabilität grössere Vorsicht in der Abschliessung der Begriffe und der Aufstellung genereller Sätze, wie in der organischen Welt.

7. Wo die durch generalisierende Induction gewonnenen Sätze auf Ausnahmen stossen, verlangen diese vor allem eine Revision des durch Abstraction gewonnenen Begriffs. Für die Richtung, in welcher diese zu suchen ist, verweisen wir auf § 94.

Das Inductionsverfahren, mit dem wir uns bis jetzt eingehender beschäftigt haben, gieng darauf aus, zwischen wahrnehmbaren Eigenschaften und Vorgängen allgemein gültige Beziehungen herzustellen, die als Ausdruck einer Nothwendigkeit anzunehmen wären; die Sätze, in welchen dieses Ziel erreicht wurde, hatten die Form: Wenn die Bedingungen a, b, c gegeben sind, so ist damit d verknüpft; sie waren Gesetze zu nennen, wenn das Prädicat ein absolut bestimmtes, für jede Modification der Bedingung fixiertes war. Diese Gesetze waren theils eigentliche Causalgesetze,

welche das Wirken wahrnehmbarer Dinge auf andere ausdrückten, und ihnen kam, sobald sie logisch vollendet waren, zu der Ausdruck einer realen Nothwendigkeit zu sein; und die schlagendste Bestätigung eines Causalgesetzes war, wenn es gelang, willkürlich durch Herstellung der Bedingungen den Erfolg zu machen, damit zu zeigen, dass die Natur dem Gedanken, den wir in Form des allgemeinen Satzes besitzen, gehorcht; sie sind der eigentliche Kern und Ausgangspunkt unseres Verständnisses. Andere Gesetze, durch ihre Bestimmtheit jenen ähnlich, konnten doch nicht als Wirkungsgesetze, wohl aber als Ausdrücke eines regelmässigen Geschehens gelten.

Diese Resultate müssen vorausgesetzt werden, ehe die Aufgabe weiter verfolgt wird, auf welche der letzte § bereits in Form der Generalisation geführt hat, nun das wirkliche Geschehen zu erklären, d. h. zu dem Gegebenen die Gründe, seien es innere oder äussere, zu finden.

VI. Die Erklärung des Gegebenen.

Während von dem allgemeinen Postulat aus, das Gegebene als nothwendig zu begreifen, das Inductionsverfahren sich zunächst darauf richten musste, die Wirkungen bestimmter Ursachen und die Einflüsse der Umstände, welche ihre Effecte modificieren, festzustellen, hat schon die genauere Ausführung der damit gegebenen Probleme auf verschiedenen Punkten zu der Frage geführt, wie die Voraussetzungen zu ermitteln sind, aus welchen gegebene Erscheinungen mit Nothwendigkeit hervorgehen.

Nennen wir, in Uebereinstimmung mit dem Sprachgebrauch des § 82, 1 S. 251, die Ableitung eines thatsächlich feststehenden, durch unmittelbare Wahrnehmung gewonnenen Satzes aus einem allgemein gültigen Obersatze eine Erklärung, so ist jedes gegebene Zusammensein von Merkmalen und jedes Geschehen erklärt, wenn es als Folge eines wirklich vorhandenen Grundes nach einem gültigen Satze abgeleitet werden kann.

Alle Erklärung ist demnach ihrem Wesen nach Deduction. Die Aufgaben aber, die unter diesem Terminus zu-

sammengefasst werden, lassen sich in drei wesentlich verschiedene trennen.

1. Eine Erscheinung erklären heisst sie als nothwendige Folge aus einer andern nach einem schon bekannten Satze, oder einem aus bekannten Sätzen ableitbaren Satze so darstellen, dass der Grund als wirklich vorhanden aufgewiesen wird, aus welchem sie mit Nothwendigkeit hervorgeht. So wird der Regenbogen erklärt als nothwendige Folge des thatsächlich vorhandenen Sonnenlichts nach den Gesetzen der Refraction und Reflexion.

2. Eine Erscheinung erklären heisst in anderem Sinne die nicht direct wahrnehmbare Ursache, welche sie bewirken musste, auf Grund bekannter Causalzusammenhänge erschliessen. So erkläre ich die Nässe des Bodens, die ich Morgens wahrnehme, daraus, dass es in der Nacht geregnet hat, obgleich ich den Regen nicht wahrnahm. Diese Richtung der Erklärung stellt also das Vorhandensein einer bestimmten Voraussetzung fest, nicht den Causalzusammenhang gegebener Dinge und Vorgänge.

3. Die dritte Richtung der Erklärung sucht die Gründe der Wirkungsgesetze der Ursachen und der empirischen Regelmässigkeiten in dem Wesen und den Relationen der Substanzen auf, übereinstimmend mit der § 73 geschilderten logischen Vollendung des Causalbegriffs. So werden die Kepler'schen Gesetze aus Gravitation und Trägheit als allgemeinen Eigenschaften der Materie erklärt. Diese Richtung der Erklärung ist die letzte und abschliessende, die Wesensbegriffe der Dinge zugleich vollendende; sie ist aber zugleich eine rein hypothetische, da die von ihr vorausgesetzten Gründe ihrer Natur nach nie nachgewiesen werden können.

§ 98.

Die causale Erklärung eines Vorgangs oder einer Kette von Vorgängen, deren Stadien alle wahrnehmbar sind, erfolgt durch einfache Syllogismen, welche den gegebenen Fall als Folge eines bekannten Gesetzes darstellen, oder durch Combination bekannter Gesetze in

Schlussketten. Die Processe sind dieselben wie die der Aufsuchung eines Beweises für einen gegebenen Satz.

Gelingt diese Ableitung aus bekannten Gesetzen nicht: so ist entweder durch Anwendung der Methoden der Uebereinstimmung und der Differenz direct ein wahrscheinlicher Zusammenhang herzustellen und die so entstandene Vermuthung weiter zu verfolgen, oder durch Erweiterung bekannter Gesetze mittelst der Analogie eine Erklärung zu suchen.

Die causale Erklärung eines Vorgangs wird im strengen Sinne niemals dazu führen können, ein einziges Agens als ganzen Grund desselben anzugeben.

1. Die einfachste Form der Erklärung ist die Subsumtion eines wahrgenommenen Zusammenhangs von Veränderungen unter ein schon bekanntes Gesetz. Dass ein in Säure getauchtes Lacmuspapier sich röthet, ist erklärt, wenn ich weiss, dass Säuren regelmässig diese Veränderung der Farbe bewirken; ob ich nun zum Voraus weiss, dass die Flüssigkeit eine Säure ist, oder erst nachträglich constatiere, macht keinen Unterschied; der Process ist ein einfacher Syllogismus.

2. Daran schliessen sich zunächst die Fälle, in denen ich, in Form einer Schlusskette, verschiedene Gesetze combinieren muss. Dass eine Flasche, in der Wasser gefriert, zerspringt, kann ich vielleicht nicht unter ein schon bekanntes Specialgesetz subsumieren; aber wenn ich weiss, dass das Wasser beim Gefrieren sich ausdehnt, und dass das Glas wegen seiner Sprödigkeit keine Dehnung erträgt, so ergibt sich aus der Combination dieser beiden Regeln der Schlusssatz, dass das Glas nothwendig zerspringen musste. Die logischen Processe, die hier stattfinden, gleichen durchaus denjenigen, die wir bei der Auffindung von Beweisen für einen gegebenen Satz § 81, 3 S. 239 ff. kennen gelernt haben; nur dass jetzt die herangezogenen Obersätze nur inductiv festgestellt sind. Ebendarum ist jede derartige Erklärung zugleich eine neue Bestätigung des Satzes, aus dem erklärt wird; was das angenommene Gesetz verlangt, trifft ein. Wäre eine Differenz zwischen dem

Gegebenen und dem vorhanden, was der Schluss aus den angenommenen Gesetzen ergibt: so wiese dies darauf hin, dass entweder das angenommene Gesetz nicht richtig, oder dass ein unbeachteter Umstand da ist, der den Erfolg modificiert.

3. Wo die Subsumtion eines gegebenen Vorgangs unter Gesetze, deren Bedingungen wahrnehmbar sind, nicht gelingen will, wird man zunächst versucht sein zu directer Vergleichung verschiedener Fälle, in denen derselbe Vorgang stattfindet, zu schreiten und sich nach einem Antecedens oder einem Umstand umzusehen, der verschiedenen Fällen gemeinsam ist, in denen die zu erklärende Erscheinung eintritt. Wenn beobachtet wird, dass Wechselfieber nur an Orten vorkommt, an denen sich Sümpfe befinden, während sie sonst in allen möglichen Beziehungen differieren, dass die Fälle von Wechselfieber in den östlich von einem Sumpf gelegenen Orten sich häufen, wenn Westwind weht, in den westlich gelegenen, wenn Ostwind geht, so ist genügender Grund zu der Annahme, dass der Sumpf in Causalzusammenhang mit dem Wechselfieber stehe, und die über ihm liegende Luft die Ursache des Fiebers sei oder enthalte; wenn überall, wo sich Galläpfel finden, ein Insect beobachtet wird, das die Eichenblätter ansticht, so ist dieses Insect als die Ursache der Bildung der Galläpfel zu betrachten.

Zur vollen Gewissheit käme ein so gewonnener Satz übrigens erst dann, wenn nun umgekehrt experimentell gezeigt werden könnte, dass Menschen regelmässig an Wechselfieber erkranken, wenn sie Sumpfluft einathmen, und dass Galläpfel auf den Blättern entstehen, auf welche man die Insecten bringt; wenn also auf Grund der durch Vergleich gewonnenen Vermuthung der umgekehrte Weg eingeschlagen werden könnte, die Erfolge zu beobachten, die unter den angenommenen Bedingungen entstehen.

4. In andern Fällen liefern günstige Umstände Gelegenheit zu Anwendung der Differenzmethode. Wer die Bedingungen der Erkrankung an Typhus aus einer noch so grossen Anzahl von Beobachtungen auf dem Wege herstellen wollte, dass er die Umstände herausfindet, die überall vorangiengen, würde wohl wenig Vortheil aus den Anweisungen ziehen kön-

nen, welche ihm gegeben werden, die in den verschiedenen Fällen verschiedenen Antecedentien zu eliminieren und die gemeinsamen übrig zu behalten; auch wenn ihn die Ungewissheit darüber nicht von vorn herein unsicher machte, ob die wahrnehmbaren Bedingungen zuletzt immer dieselben sind, oder ob nicht auch aus verschiedenen Ursachen dieselbe Form der Erkrankung hervorgehen kann, so wäre es schlechterdings unmöglich, alle die vielleicht in Betracht zu ziehenden Antecedentien aufzuzählen und sicher zu sein, dass keines übergangen worden ist.

Wenn nun aber in einer Stadt eine Typhus-Epidemie zur Beobachtung kommt *), in der ein gewisser Stadttheil alle Erkrankten, ein anderer keinen aufweist; wenn die inficierten Häuser ihr Wasser alle aus einer Wasserleitung A bezögen, in den von der zweiten Wasserleitung B versorgten kein Fall zur Beobachtung käme; wenn sich zum Ueberfluss in einer zweiten weit davon entlegenen Stadt dasselbe wiederholte: dann wäre ein Hinweis zunächst darauf gegeben, dass die Bedingungen der Erkrankung in jener Wasserleitung liegen; denn jetzt sind alle Fälle der Erkrankung, so verschieden sonst ihre Umstände sein mögen, darin gleich, dass sie den Genuss von Wasser aus der Leitung A zum Antecedens haben; und wo neben sonst gleichen Umständen der Localität, des Klimas u. s. w. der Erfolg fehlt, fehlt auch das Antecedens. Käme noch dazu, dass mit der Absperrung jener Wasserleitung die Erkrankungen aufhören, so wäre noch nach einer zweiten Richtung das erste Ergebniss bestätigt. Fände sich dann, dass das Wasser jener beiden Leitungen sich dadurch unterscheidet, dass das der ersten durch Auswurfstoffe verunreinigt ist, so ist damit ein bestimmter mit jener Bedingung zusammenhängender Umstand ausgesondert; und wenn nun in der zweiten Stadt unter sonst ganz verschiedenen Umständen die partielle Epidemie gleichfalls einen Stadtheil beträfe, der von einer in gleicher Weise verunreinigten Leitung gespeist wird, so wäre der Beweis, dass verunreinigtes Wasser die Ursache der Erkrankung ist oder sie enthält, so vollständig als erfor-

*) S. Deutsches Archiv für klinische Medicin VII, S. 155 ff.

derlich geliefert. Denn dass nicht alle erkranken, die davon geniessen, erklärt sich aus der allgemeinen Beobachtung, dass gegenüber von solchen Infectionen individuelle Immunitäten stattfinden.

Aber es wäre der Beweis doch nur dafür erbracht, dass in diesen Fällen das verunreinigte Wasser die Ursache des Typhus war oder sie enthielt; nicht der allgemeine Satz, dass überall, wo Typhus entsteht, verunreinigtes Wasser getrunken worden ist. Denn die Differenzmethode beweist (nach § 95, 8 S. 421) zwar den Causalzusammenhang für den einzelnen Fall; aber sie ist nicht im Stande, einen allgemeinen Satz über die Zugehörigkeit einer bestimmten Ursache zu einer bestimmten Erscheinung zu geben.

5. Es liegt auf der Hand, dass nur günstige Zufälle eine Vergleichung unter solchen ausgewählten Umständen herbeiführen können. Weitaus in der Mehrzahl der Fälle ist die Aufsuchung der Ursachen zu bestimmten Erscheinungen nicht auf diesen directeren Wegen, sondern nur durch ein deductives Verfahren möglich, das sich der Analogie als heuristischen Princips bedient.

Wären wir, um das von Mill zur Illustration seiner Methoden angeführte Beispiel zu wählen, darauf angewiesen, bloss auf Grund der Beobachtung, ohne Versuche und anderweitige Voraussetzungen, zu sagen, von welchen Bedingungen das Phänomen des Thaus abhängt, so stünden wir wohl lange dem Vorgange rathlos gegenüber; und der Versuch, aus den in den jeweiligen Fällen beobachteten Antecedentien die Gesammtheit der Bedingungen anzugeben, von welchen das Phänomen selbst und sein Mass abhängt, würde ohne allen Zweifel fehlschlagen. Wir würden zuerst darauf fallen, dass Nacht und ein heller Himmel die Bedingung ist; denn dieser ist in allen Fällen da, wo Thau fällt; aber die Probe versagt, denn es gibt helle Nächte, in denen kein Thau fällt, also kann mit dem hellen Himmel der Thau nicht nothwendig verknüpft sein; in derselben Nacht finden wir ferner einzelne Gegenstände weit stärker bethaut als andere, die Nacht kann also nicht alleinige Bedingung sein, wir sind aber in voller Verlegenheit anzugeben, worin sich die stärker bethauten von den weniger

bethauten unterscheiden, so lange wir nicht durch irgend eine Vermuthung darauf geführt sind, sie nach dem Vermögen der Wärmeleitung und Wärmestrahlung zu untersuchen. Weder die absolute Temperatur der Nacht, noch ihre Differenz von der Tagestemperatur gibt ferner ein bestimmtes Mass für die Menge des Thaus; kurz wir stehen vor einem Gewirre von abweichenden Erscheinungen, die sich keiner durchsichtigen Regel fügen wollen, und die zu entwirren ohne die Anwendung anderswoher bekannter und experimentell festgestellter Regeln wohl niemals gelungen wäre.

Die Erklärung des Thaus ist vielmehr, wie die Erklärung der meisten Vorgänge, deren Hervorbringung durch wahrnehmbare Ursachen wir nicht unmittelbar feststellen können, einen ganz andern Weg gegangen — sie ist deductiv verfahren durch Subsumtion des Phänomens unter ein anderswoher bekanntes Gesetz, das einen ähnlichen Erfolg begründet, und durch den Nachweis, dass die Bedingungen dieses Gesetzes vorhanden sind, so oft Thau fällt.

Der Ausgangspunkt ist die regelmässig beobachtete Thatsache, dass auf Körper, die kälter sind als die umgebende Luft, also z. B. auf eine Flasche kaltes Wasser, die in ein warmes Zimmer gebracht wird, Wasser in Tröpfchen sich niederschlägt. Der Thau ist nicht nur in seiner Form diesem Niederschlag ähnlich, sondern kommt auch darin mit demselben überein, dass er entsteht, ohne dass sichtbares Wasser vorhanden und niedergefallen wäre. Nun ergibt sich der Versuch, jene specielle Regel zu erweitern und die Bildung des Thaus unter dieselbe zu subsumieren; und dies geschieht durch den Nachweis, dass ähnliche Bedingungen vorhanden sind, wo sich Thau bildet; dass die bethauten Körper in der That kälter sind, oder wenigstens während der Nacht eine Zeit lang kälter waren als die umgebende Luft, und dass unter sonst gleichen Umständen die stärker bethauten Körper kälter sind als die schwächer bethauten. Dieser Nachweis kann entweder direct durch Messung der Temperaturen geliefert werden, oder wieder deductiv aus den sonst bekannten Gesetzen der Wärmeleitung und Wärmestrahlung.

Und in ähnlicher Weise führen wir alle Variationen der Thaubildung auf ihre Bedingungen zurück, indem wir sie unter anderswoher bekannte Zusammenhänge subsumieren und zeigen, dass die dadurch geforderten Bedingungen wirklich vorhanden sind; und dieser Nachweis bestätigt seinerseits wieder die Geltung der zu Grunde gelegten Regel, indem sie in neuen Combinationen ihre Wirksamkeit zeigt.

Auf dieselbe Weise wird die thierische Wärme erklärt, indem nachgewiesen wird, dass eine bekannte Ursache von Wärme, die Verbrennung (und andere chemische Processe), im thierischen Körper, wenn auch in eigenthümlicher Form, stattfindet; und die Erklärung wäre vollständig, wenn das Mass der Wärme, das ein thierischer Körper produciert, als Resultat des bestimmten Quantums der chemisch sich verbindenden Stoffe, der verbrannten Kohle u. s. f. aufgewiesen werden könnte.

6. Der Schluss, der gemacht wird, lässt sich in folgendem Schema darstellen:

Eine Erscheinung E ist gegeben;
Bekannt ist, dass unter Bedingungen A, B, C E eintritt.
Nun sind in dem gegebenen Falle A, B, C vorhanden,
Also müssen sie E zur Folge haben;
also kann die gegebene Folge E aus keiner andern Bedingung hervorgehen.

Damit der Schluss zwingend sei, ist selbstverständlich nöthig, dass das gegebene E vollkommen identisch auch der *Quantität nach* mit dem E sei, das nach bekannten Gesetzen aus den Bedingungen A, B, C folgt.

Erklärungen in diesem Sinne erfolgen theils durch Subsumtion unter eigentliche Causalgesetze, theils durch Subsumtion unter blosse empirische Regelmässigkeiten; der Process ist derselbe, dass die Voraussetzungen, welche diese verlangen, als vorhanden nachgewiesen und darum das wirklich eintretende Geschehen als identisch mit dem durch die Regel geforderten erkannt wird.

Durch diese Processe wird zwischen beobachtbaren Erscheinungen ein Zusammenhang erkannt, den direct zu finden schwierig war, der sich aber durch einfache Subsumtion unter

schon bekannte Gesetze oder Generalisierungen derselben herstellen lässt. Hier gerade hat in weitem Umfang als heuristisches Hülfsmittel die Analogie einzutreten, die für ähnliche Erfolge ähnliche Voraussetzungen erwartet, und wenn sie solche findet, die Vermuthung begründet, dass zwischen A_1 und B_1 derselbe Zusammenhang stattfinde, wie zwischen den ihnen ähnlichen, unter einen gemeinschaftlichen höheren Begriff fallenden A und B. Wenn gezeigt ist, dass die Galläpfel durch den Stich eines Insects entstehen, so führt die Analogie dazu, ähnliche Bildungen an andern Blättern auf einen ähnlichen Grund zurückzuführen; wird die Vermuthung bestätigt, so ist zugleich der Anfang einer generalisierenden Induction gegeben.

Die Hauptbedingung, von welcher das Gelingen dieser aus inductiven Sätzen deducierenden Methode abhängt, ist demnach die Fähigkeit, irgend eine gegebene Erscheinung unter eine andere zu subsumieren, deren Bedingungen bekannt sind, oder das gemeinschaftliche Element in ihnen zu entdecken. Ohne die Beweglichkeit der Combination, der eine Reihe möglicher Analogieen rasch zu Gebote stehen, um sie an dem noch unaufgeklärten Falle zu versuchen, ohne die glückliche Divination, welche durch unanalysierbare Associationen geleitet diejenige Analogie herausfindet, welche die meisten Seiten des Vorgangs umfasst, ohne die Phantasie endlich, welche Zusammenhänge construiert, für welche vielleicht nur eine verborgene Aehnlichkeit den Grund abgibt, würden häufig unsere Gedanken, wenn sie angewiesen wären, streng methodisch zu verfahren, durch die Unmöglichkeit auf diesem Wege einen hinreichend begründeten Zusammenhang zu entdecken, zum völligen Stillstand verurtheilt sein.

Aber diese Thatsache steht nicht im Widerspruch mit dem Wesen der Induction überhaupt, sondern ist eine nothwendige Consequenz desselben. Kann schon der Beginn des Schliessens ohne allgemeine Voraussetzungen nicht eintreten, und ist der allgemeine Satz, den wir aus einer Reihe von Beispielen summieren, doch eigentlich eine Hypothese, zu der wir nur in diesem Falle eine eindeutige und unzweifelhafte Anleitung erhalten, so liegt zwischen jenen allgemeinsten Vor-

aussetzungen, die aller Induction zu Grunde liegen, und den leichtesten Fällen, die sich ihrer Anwendung darbieten, ein weites Gebiet, in welchem die zur Induction jedenfalls nöthigen Hypothesen nur versuchsweise gebildet werden können, um überhaupt der Forschung eine bestimmte Richtung, der Analyse der Erscheinungen in ihre Elemente ein Scheidemittel zu geben, das die complexen Phänomene nach bestimmten Richtungen zu zerlegen im Stande ist, und die Versuche erst erfinden lässt, durch welche Bestätigung oder Widerlegung einer Meinung möglich ist.

Es ist also ganz unvermeidlich, dass wir über die Zusammenhänge in der Natur immer weiter reichende und umfassendere Ansichten haben, als wir im Einzelnen verificieren können; die Anticipationen der Natur, wie Bacon sie nennt, sind allerdings die Quellen zahlreicher Irrthümer, sie sind aber zugleich die unentbehrliche Bedingung des Fortschritts, und es kann sich niemals darum handeln, sie verbannen zu wollen, sondern nur darum, den strengsten Massstab an ihren empirischen Beweis zu legen; die Natur dieses Beweises selbst aber ist der Art, dass er eine Hypothese voraussetzt, und seine Haupteigenschaft zwar zwingend widerlegen, aber nie in voller Strenge bestätigen zu können, gibt von selbst dem Gange der Forschung den Charakter, dass seine definitiven und nie zurückzunehmenden Fortschritte immer nur Widerlegungen von Irrthümern sind.

7. Indem durch Anwendung bekannter Causalgesetze Vorgänge und Ketten von Vorgängen als Wirkungen bestimmter Ursachen erklärt werden, wird nach der Natur der Causalgesetze, von denen das wirkliche Geschehen abhängt, ein Fall nur dann im strengen Sinne erklärt sein, wenn alle Bedingungen, von denen er abhängt, wirkende Ursache, Umstände und negative Bedingungen aufgezählt werden; und es wird im Allgemeinen, sobald man vollkommen streng reden will, nicht möglich sein, ein einzelnes Ding als alleinige und vollständige Ursache eines bestimmten Geschehens zu bezeichnen. Insbesondere wo der Effect durch eine Reihe von Zwischengliedern vermittelt ist, kann nur in ungenauer und abgekürzter Redeweise eine Ursache, von der eine Kette

von Wirkungen ausgeht, einfach als die Ursache des ganzen Verlaufs angegeben werden. Denn sie bringt den schliesslichen Effect eben nur unter den gegebenen Umständen, unter der Abwesenheit verhindernder Bedingungen, hervor; die Anwesenheit dieser Umstände, die Abwesenheit der verhindernden Ursachen hat selbst wieder andere und andere Ursachen, und so ist jedes Geschehen durch eine unabsehbare Zahl von vorausgehenden Bedingungen bestimmt, die zum grossen Theile jedenfalls von einander unabhängig sind.

Die Aufgabe, eine einzige Ursache als vollen Grund eines Geschehens anzugeben, wäre in strengem Sinne nur da lösbar, wo gezeigt werden könnte, dass das Wirken eines Dings für sich den Effect unter allen Umständen hervorbringen musste, und durch kein Hinderniss vereitelt werden konnte; aber dieser Nachweis wird nirgends zu führen sein. Wer einem andern einen Dolch ins Herz stösst, hat allerdings seinen Tod bewirkt, und Niemand steht an, sein Thun als die volle und einzige Ursache des Todes zu bezeichnen, weil durch sein Thun ein Zustand des Verletzten gesetzt ist, der unabwendbar den Tod herbeiführt; aber genau genommen hat er doch nur direct seinem Arm und der von ihm gehaltenen Waffe eine bestimmte Geschwindigkeit in bestimmter Richtung ertheilt; dass der Stoss tödtlich wurde, hieng von der gleichzeitigen Lage oder Bewegung des Getroffenen ab; wäre dieser ausgewichen, so wäre der Stoss in die Luft gegangen; die Lage und Bewegung des Getroffenen aber war von einer Reihe von Umständen bedingt, welche von der Handlung des Thäters vielleicht ganz unabhängig waren. Warum wir in solchen Fällen den Dolchstoss als die einzige und volle Ursache des Todes bezeichnen, geht zuletzt doch darauf zurück, dass der Stoss berechnet war, und in dem Denken dessen der ihn führte die verschiedenen Umstände idealiter mitwirkend die Richtung des Stosses bestimmten; insofern ist nur in der vorausdenkenden Absicht die volle und ganze Ursache repräsentiert, und in dem Masse vollständig repräsentiert, als alle Umstände in Rechnung gezogen waren. Wird von diesem subjectiven Element abgesehen, so dürfte es unmöglich sein, eine Formel zu finden, welche die Fälle, in

welchen wir das Recht hätten, einen Thäter und seine That als volle und einzige Ursache eines Geschehens zu bezeichnen, von denen schiede, in welchen er bloss mitwirkende Ursache war. Wer einem andern eine Verletzung beibringt, die nur durch die Umstände einen tödtlichen Verlauf nahm, unter andern Umständen heilbar war, ist von dem ersten nur dadurch verschieden, dass eine grössere Anzahl von Bedingungen zum Erfolg zusammenwirkte; hätte er alle diese Umstände in Rechnung genommen, und den Erfolg sicher vorausgesehen, so wäre ideell ebenso in ihm die ganze Ursache repräsentiert, und dasselbe Recht vorhanden, zu sagen, dass er den andern getödtet; hatten aber diese Umstände keinen bestimmenden Einfluss auf seinen Willen, so kann nicht in demselben Sinne gesagt werden, dass er einen Menschen getödtet habe, obgleich er einen integrierenden Theil der Ursache constituiert hatte, und ohne sein Thun die übrigen Umstände wirkungslos gewesen wären.

Durch jedes, auch das gleichgültigste Handeln stellen wir Umstände her, die durch eine zufällige Verkettung zu einem weit entlegenen Erfolge mitwirken können; jeder Eingriff in unsere Umgebung hat unabsehbare Folgen, und ist mitwirkende Ursache zu einer endlosen Reihe von Effecten. Ob ich nur durch einen mir nicht zuzurechnenden Zufall dieses oder jenes mitbewirke, oder ob es mir als Verdienst oder Schuld zugerechnet werden kann, darüber kann nicht das rein objective Causalitätsverhältniss, das in unmerklichen Abstufungen mir einen immer kleineren Theil der ganzen Ursache zuweist, sondern nur das Verhältniss der Folge zu meiner bewussten Absicht und Berechnung entscheiden.

8. Nur kurz sei erwähnt, dass den deductiven Processen, welche die Causalzusammenhänge gegebener Vorgänge feststellen, diejenigen verwandt sind, durch welche wir Mittel für unsere Zwecke suchen. Auch hier handelt es sich darum, die Obersätze aufzufinden, nach denen ein gewollter Erfolg aus bekannten Bedingungen hervorgeht, und diese dann herzustellen, oder, wenn sie nicht direct in unserer Gewalt sind, zu andern Gesetzen zurückzugehen, bis wir auf Bedingungen treffen, die wir unmittelbar machen können; es ist dasselbe

Verfahren, wie das Aufsuchen eines Beweises, diesem auch darin ähnlich, dass derselbe Erfolg vielleicht auf verschiedenen Wegen zu erreichen ist.

Es ist darum eine Vorsicht zu beobachten. Stellen wir das Schema des Processes so dar:

E soll sein,
Wenn A, B, C ist, folgt E;
Also muss A, B, C verwirklicht werden, damit E werde,

so ist dieses muss nur dann objectiv gerechtfertigt, wenn wir wissen, dass E aus keinen anderen Bedingungen hervorgehen kann, A, B, C der einzige reale Grund von E ist. Wenn wir dagegen nur keinen andern realen Grund von E kennen, so hat jenes muss bloss subjective Bedeutung; wenn wir wollen, dass E sei, so müssen wir wollen, dass A, B, C sei — weil wir wegen unserer beschränkten Kenntniss nichts anderes wollen können.

§ 99.

Die Erklärung eines Thatbestandes, dessen Werden nicht wahrgenommen werden konnte, aus thatsächlichen Voraussetzungen, deren Dasein nur erschlossen werden muss, setzt die Kenntniss von Sätzen voraus, nach denen derselbe nur von einer einzigen oder einer beschränkten Anzahl von Bedingungen abhängen konnte; solche Sätze können aber nur durch den grösstmöglichen Umfang unserer Erkenntnisse wahrscheinlich gemacht werden.

Auch wo sie gelten, kann nicht die Voraussetzung in ihrer vollen Bestimmtheit, sondern es können nur diejenigen Seiten derselben erschlossen werden, auf welche das gegebene Phänomen zurückweist. Die Reconstruction der Voraussetzungen gelingt um so vollständiger, je mehr der zu erklärende Thatbestand eine Combination vieler Elemente darstellt, und diejenigen Voraussetzungen mit hoher Wahrscheinlichkeit ausschliesst, nach welchen diese Combination zufällig wäre.

Die Probe jeder derartigen Annahme besteht in der

deductiven Entwicklung aller ihrer Consequenzen, die keinem bekannten Thatbestande widerstreiten dürfen; diese verstärkt die Wahrscheinlichkeit der Hypothese, wenn sie zugleich Thatsachen erklärt, aus denen sie nicht abgeleitet ist.

Die allgemeine Regel ist, wenn möglich nur solche Voraussetzungen zu machen, deren thatsächliches Vorkommen anderswoher gewiss ist (causae verae).

1. In anderer Richtung schreitet die Erklärung fort, wenn die directe Wahrnehmung der Bedingungen, unter denen eine Erscheinung eintritt, unmöglich ist, die Frage also darauf sich richtet, was gewesen sein muss, um das Gegebene daraus als nothwendig zu begreifen; wenn der Beweis angetreten werden soll, dass bestimmte Bedingungen wirklich stattgefunden haben.

So erkläre ich mir die Wunde, die ich an der Leiche eines Menschen finde, aus einem Schuss, der auf ihn abgefeuert worden ist, das Steigen des Thermometers aus der Zunahme der Lufttemperatur, die geschliffene Oberfläche eines Steines aus der Thätigkeit eines Gletschers; ich schliesse, dass eine bestimmte Ursache gewirkt hat, aus dem Vorhandensein eines bestimmten Zustandes. Weitaus die wichtigste und umfassendste Anwendung dieser Classe von Folgerungen findet in der Deutung von Worten, Geberden und Handlungen auf die Gedanken, Gefühle und Willensentschlüsse anderer statt, die überhaupt auf gar keine andere Weise erkennbar sind; um so sorgfältiger ist die Basis und das Recht dieser Art von Folgerung klar zu legen.

Wenn feststeht, dass die Sätze, die wir über Causalverhältnisse mit der grössten Sicherheit zu gewinnen vermögen, die Abhängigkeit einer Folge von bestimmten Bedingungen aussprechen, so ist zuvörderst klar, dass ein strenger Schluss von dem Vorhandensein des Effects auf das Vorhandensein der wirkenden Ursache, von welcher das Gesetz ihn abhängig macht, nach allgemeinen Regeln nicht möglich ist. Denn stünde auch der Obersatz: Wenn A ist, so ist B,

absolut fest, so erlaubt das hypothetische Urtheil nicht den Schluss von der Gültigkeit des Nachsatzes auf die Gültigkeit des Vordersatzes; was daraus abgeleitet werden kann, dass der Nachsatz gilt, ist nur, dass möglicherweise der Vordersatz gilt.

Damit ein regelrechter Schluss stattfinden könnte, müsste der Satz umkehrbar sein: Wenn B ist, so ist A, oder mit andern Worten, es müsste bekannt sein, dass nur wenn A ist B ist.

2. Aber eben dieses nur ist der schwierige Punkt. Der Grundsatz, dass gleiche Folgen aus gleichen Gründen hervorgehen, hat sich uns zwar als ein regulatives Princip, aber nicht als ein unbedingt sicherer Führer erwiesen; und wären wir auch vollkommen berechtigt, es zu Grunde zu legen, könnten wir annehmen, dass Verschiedenheit der Gründe in der Verschiedenheit der Folgen sich irgendwie ankündigen werde, so gilt diese Annahme doch nur, wenn der ganze Erfolg einer vorauszusetzenden Ursache uns bekannt, das Werden selbst nach allen seinen Seiten uns zugänglich wäre; aber es handelt sich nur um den wahrnehmbaren Theil des Effects, in der Regel nur um einen Zustand, dessen Werden wir nicht beobachten konnten, vielleicht um einen durch mehrere Zwischenursachen vermittelten Zustand, deren Wirkungen die Spuren der Eigenthümlichkeit der entfernteren Ursache verwischt haben. Wenn ich eine Münze auf hartem Boden liegend finde, so ist sie gewiss nicht aus dem Boden hervorgewachsen oder von selbst hieher geflogen; aber die sorgfältigste Untersuchung kann mir nicht verrathen, ob sie daher gelegt oder aus irgend einer Höhe daher gefallen, oder daher geworfen worden ist; und wer sie hiehergebracht oder verloren hat, verräth sie vielleicht in keiner denkbaren Spur.

Die Aufgabe ist ferner, das wirklich Geschehene aus dem Effect zu construieren. Das wirklich Geschehene ist aber ein vollkommen concret bestimmtes. Nun wissen wir, dass zu einem bestimmten Erfolg nicht alle die Eigenschaften der Ursache und der Umstände, unter denen sie wirkt, beitragen, sondern dass die den Erfolg bedingenden Umstände

mit einer Reihe gleichgültiger verknüpft sind, und dass also, auch wenn ich nicht unter verschiedenartigen Bedingungen zu wählen hätte, doch die vorausgesetzte Bedingung noch mit einer gewissen Allgemeinheit und Unbestimmtheit behaftet ist. Wenn ich in einer Fensterscheibe ein rundes Loch finde, so bin ich vielleicht auf Grund meiner Kenntnisse berechtigt zu glauben, dass es nur dadurch entstanden sein kann, dass ein Körper von rundem Querschnitt mit grosser Geschwindigkeit durch die Scheibe durchschlug; ob es aber ein Spitzgeschosss oder eine Kugel, ob von Blei oder Eisen oder einem andern Material war, sagt mir das Loch nicht, wiewohl jede Differenz des Materials und der Form in dem wirklichen Hergang sich durch gewisse Unterschiede hätte verrathen müssen, wenn ich ihn nur hätte beobachten können.

3. Sehen wir zunächst von dieser Schwierigkeit ab und fragen, worauf denn nun die Ueberzeugung ruhen kann, dass ein Erfolg nur von einer Art von Bedingung, wenn sie auch noch untergeordnete Unterschiede zulässt, herrühren konnte, so ist sie zuletzt nur von dem Umfang unserer Kenntnisse abhängig. Wenn in einer sehr grossen Anzahl von Fällen beobachtet worden ist, dass B nach A eintrat; wenn in allen Fällen, in denen B sich fand und überhaupt eine Wahrnehmung der begleitenden und vorangehenden Umstände möglich war, A die vorangehende Bedingung war, dann pflegen wir anzunehmen, dass B auf keine andere Weise hervorgebracht werden kann, dass A die conditio sine qua non von B ist.

In diesem Falle befinden wir uns hinsichtlich der Entstehung der Organismen. Wir wissen aus Hunderttausenden von Beobachtungen an den verschiedensten Pflanzen und Thieren, dass Organismen durch Fortpflanzung entstehen, dass ein von einem elterlichen Organismus stammender Keim unter bestimmten weiteren Bedingungen sich zu einem neuen Organismus entwickelt; und wo wir überhaupt das Werden organischer Individuen genau beobachten konnten, ist immer ein solcher Keim vorhanden gewesen. Kommt die Erfahrung hinzu, dass die früher geglaubten Ausnahmen bei genauerer

Untersuchung nicht vorhanden sind; dass der Versuch, vorher unerklärte Entstehungen von Infusorien dem sonst geltenden Gesetz zu subsumieren gelungen ist, indem die Keime nachgewiesen wurden, die vorher der Beobachtung entgangen waren, dass kein Fall sicher constatiert ist, in welchem organisches Leben auf anderem Wege entstand, so gibt uns der ungeheure Umfang, in welchem dieses übereinstimmende Verhalten sich findet, das Recht anzunehmen, dass Organismen überhaupt auf keinem andern Wege entstehen können, dass das Vorhandensein eines von einem elterlichen Organismus stammenden Keimes die conditio sine qua non ihres Daseins ist.

4. Und doch unterscheidet sich die Gewissheit dieses Satzes noch wesentlich von der Gewissheit, die wir in umgekehrtem Sinne haben, dass alle Menschen sterben. Denn wenn unter den verschiedensten, auch den der Erhaltung des Lebens günstigsten Umständen der Tod eintritt, so muss die Natur des Menschen zusammen mit den allgemeinen Bedingungen seines Lebens den Tod nothwendig machen, weil er sonst nicht so schlechthin unabwendbar einträte; ein endloses Fortleben eines Menschen erscheint als Unmöglichkeit. Daraus aber, dass wir nirgends Organismen ohne frühere Organismen entstehen sehen, folgt die Unmöglichkeit nicht, dass sie anders entstehen können; es folgt nur, dass im Kreise unserer Erfahrung die Bedingungen nicht gegeben sind; für das Gebiet, in dem wir uns bewegen, für die Umstände, die denen gleichen, unter welchen wir beobachten, können wir also an die Unmöglichkeit glauben, aber eben nur an diese relative, nicht an die absosute Unmöglichkeit. Denn ein negativer Satz lässt sich niemals aus beschränkter Erfahrung begründen; diese gibt uns constante Folgen bestimmter Bedingungen, aber kein Satz, der sagt: Wenn A ist, ist B, rechtfertigt für sich den Satz: Wenn A nicht ist, ist B nicht.

Darum reicht, wo wir nur die Bedingungen sicher genug ausfindig machen können, eine Erfahrung viel geringeren Umfangs aus, um die Zusammengehörigkeit einer Folge mit ihren Bedingungen, als die Zugehörigkeit einer bestimmten Bedingung oder einer bestimmten Gattung von Bedingungen zu einer bestimmten Folge zu erkennen. Man hat sehr lange

geglaubt, dass Harnstoff nur in thierischen Organismen produciert werden könne, und es war ebensoviel Grund dazu als zu irgend einer Behauptung über die Ausschliesslichkeit bestimmter Bedingungen; aber doch war der Satz falsch, während der umgekehrte Satz, dass die und die Organismen Harnstoff producieren, schon auf wenige Beobachtungen hin als allgemein gültiger Satz angenommen werden konnte.

So steht es also ziemlich misslich um das Recht der Annahme, dass gewisse Folgen n u r von bestimmten Voraussetzungen abhängen; und doch machen wir in zahlreichen Fällen unbedenklich von solchen Annahmen Gebrauch. Wenn jeder Thonscherben, den wir finden, uns ein untrüglicher Beweis für das Dasein einer menschlichen Hand ist, die ihn formte, so würde es Jedermann als eine Art logischer Chicane empfinden, wenn man ihm entgegenhielte, der Schluss von der Wirkung auf eine bestimmte Ursache sei unsicher. Aber was leitet uns schliesslich dabei? Nicht bloss, dass wir die Menschen überall Thongefässe machen sehen, und niemals beobachtet haben, dass sie von Thieren fabriciert würden oder durch irgend welche Naturkraft sich formten, sondern einmal, weil wir an dem Scherben einen bestimmten Charakter finden, der einer grossen Anzahl menschlicher Artefacte gemeinschaftlich ist, und sie von sämmtlichen Producten der blossen Natur und der Thierwelt unterscheidet; dann weil es höchst unwahrscheinlich ist, dass uns irgend ein Ding, das Thon in dieser Weise zu formen im Stande wäre, entgangen wäre, und endlich, weil uns kein Grund hindert, das Vorhandensein eines Menschen auf irgend einem Punkt der Erdoberfläche anzunehmen. Die Annahme, dass der Scherben von Menschen gemacht sei, stimmt mit allem was wir wissen überein; die Annahme, dass er anderswoher stamme, würde uns nöthigen, eine noch vollkommen unbekannte Ursache anzunehmen. Damit stimmt die Newton'sche Forderung in der ersten Regula philosophandi: Causas rerum naturalium non plures admitti debere, quam quae *verae* sint. Eine causa vera kann keine andere sein als eine solche, von der wir wissen, dass sie überhaupt existiert, und den fraglichen Effect hervorbringen kann.

5. Hiezu kommt dann noch eine andere Erwägung. Die Spectralanalyse schliesst, dass die dunkeln oder hellen Streifen des Spectrums der Protuberanzen der Sonne, der Fixsterne, der Nebel davon herrühren, dass in diesen Körpern dieselben Stoffe vorhanden seien, die auf der Erde jene Streifen zeigen. Die Thatsache, dass sämmtliche auf der Erde beobachteten verschiedenen Stoffe auch verschiedene Linien hervorbringen, beweist eben wegen des annähernd erschöpfenden Umfangs unserer Kenntniss der irdischen Stoffe, dass wo wir auf der Erde dieselbe Erscheinung beobachten, nun auch dieselbe Bedingung ihr zu Grunde liege; daraus allein würde freilich nicht folgen, dass nicht in der Welt überhaupt noch andere Stoffe vorhanden sein können, die von den irdischen sonst verschieden, darin ihnen gleichen, dass sie Licht von derselben Brechbarkeit aussenden; und wir wären nur zu dem Analogieschluss berechtigt, dass auch dort dieselben Streifen auf gleiche, verschiedene auf verschiedene Stoffe hinwiesen. Aber die bestimmte Art der Erscheinung verstärkt unsere Gewissheit; wo der Stellen, welche der einzelne Streifen im Spectrum einnehmen kann, so viele, und die mögliche Zahl der Combinationen einzelner Streifen ganz unabsehbar ist, wäre es der wunderlichste Zufall, wenn so viele einzelne Linien, wie sie z. B. das irdische Eisen zeigt, ganz genau in derselben Combination von einem davon verschiedenen Stoffe herrührten, und von den zahllosen möglichen Combinationen immer nur gerade diese und keine anderen verwirklicht würden. Es ist also die Combination einer grossen Anzahl verschiedener Merkmale, die, soweit wir wissen, von einander unabhängig sind, welche uns zu dem Schlusse zwingt, dass was in so vielen Besonderheiten übereinstimmt, dasselbe sein müsse. Es findet also dasselbe statt, wie wenn der Chemiker einen Stoff untersucht; wenn er eine Reaction mit einem bekannten Stoffe gleich zeigt, so wird freilich der Schluss, dass es nun derselbe sei, in abstracto noch nicht gerechtfertigt sein; wenn er aber eine ganze Anzahl von Erscheinungen gleich und keine verschieden zeigt, dann wächst die Unwahrscheinlichkeit, dass verschiedene Körper auf dieselbe Weise wirken und ihre Verschiedenheit sich nicht in

einem einzigen Zuge verrathen sollte. Es ist derselbe Fall mit einem criminellen Thatbestande. Wenn eine ganze Reihe von einander unabhängiger Indicien sich daraus erklärt, dass ein bestimmter Thäter die That vollbracht hat, während wir, um ihn zu entlasten, annehmen müssten, dass jedes einzelne Indicium einen besonderen, von den andern unabhängigen Grund hätte, und nur der Zufall alles so übereinstimmend zusammenführte, dann wird niemand im Zweifel sein, wie er zu entscheiden hat.

So handelt es sich also nicht bloss überhaupt darum, aus der Gleichheit der Erfolge auf die Gleichheit der Bedingungen zu schliessen, sondern aus der Gleichheit der Combination einer grossen Anzahl von ganz speciellen Bestimmungen eines Erfolgs zu schliessen, dass seine Bedingung diejenige sei, aus der sich eben diese Combination als nothwendige Folge ergibt. Jeder einzelne Zug mag an und für sich verschiedene Deutungen zulassen, aber von diesen Deutungen jedes einzelnen Zugs weist immer eine nach demselben Punct, nach welchem auch eine der übrigen weist, während die übrigen Deutungen divergieren; und daraus leiten wir das Recht ab, ihn auf jenen einen Punct und nicht auf ein unwahrscheinliches zufälliges Zusammentreffen einer Reihe von einander unabhängiger Bedingungen zurückzuführen.

6. Haben wir nun festgestellt, unter welchen Bedingungen wir den Satz aufstellen können, dass ein Erfolg ausschliesslich von einer bestimmten Bedingung hervorgebracht werde, und gefunden, dass es theils die umfassende Kenntniss von den Wirkungsweisen der thatsächlich vorhandenen Bedingungen und die durchgreifenden Unterschiede der Erfolge grosser Classen von Bedingungen, theils die specifischen Combinationen vieler Merkmale sind, welche wir nur von einerlei Bedingung und nicht von verschiedenen erwarten können, so gelangen wir zu der Feststellung der Wirklichkeit einer bestimmten Bedingung durch den einfachen hypothetischen Schluss, dessen Obersatz ausspricht, dass wenn B ist, A seine Bedingung war.

7. Dabei ist aber zweierlei im Auge zu behalten. Einmal fordert der bestimmte Werth von B einen be-

stimmten Werth von A, der nur festgestellt werden kann, wenn die Beziehungen zwischen A und B in einer alle Unterschiede mit umfassenden Formel ausgedrückt werden können; so schliessen wir aus einem bestimmten Stande des Thermometers auf einen bestimmten Wärmegrad des umgebenden Mediums, und nicht bloss auf Wärme überhaupt; und A muss also so genommen werden, dass nach der bekannten Relation zwischen beiden B als seine nothwendige Folge erscheint.

Zum zweiten bedarf der Schluss in dem Masse einer Probe, als sein Obersatz nicht mit absoluter Sicherheit feststeht; und diese Probe besteht darin, ob nicht aus dem angenommenen A Folgen hervorgehen müssten, die irgend einem Thatbestand widersprechen; und es ergibt sich schon daraus, dass die Sicherheit des Schlusses von einem gegebenen Thatbestand auf seine Bedingungen immer zuletzt auf der Sicherheit ruht, mit der wir in umgekehrter Richtung die Erfolge angenommener oder gegebener Bedingungen zu berechnen wissen.

8. In dem Masse, als uns die sicher festgestellten Gesetze fehlen, die quantitativ bestimmte Erfolge von quantitativ bestimmten Bedingungen abhängig machen, werden auch die Rückschlüsse auf Ursachen schwieriger. Die Natur der Psychologie gestattet jene directen Inductionsmethoden nur in beschränktem Masse; die Unmöglichkeit quantitativer Bestimmung ihrer Erscheinungen, sowie die individuellen Differenzen, die das unmittelbar im Bewusstsein des Einzelnen erkannte nicht sicher in einen allgemeinen Satz verwandeln lassen, die Complication der Bedingungen endlich hindert die Feststellung einfacher Causalgesetze, und die Uebersicht über die sämmtlichen Bedingungen, aus denen bestimmte Bewusstseinszustände hervorgehen; eine experimentelle Verification ist direct gar nicht, indirect nur in beschränktem Masse möglich. So sind auch die sicher festgestellten Sätze mit einer gewissen Unbestimmtheit ihrer Subjecte und Prädicate behaftet, und die Möglichkeit, dasselbe äussere Geschehen aus verschiedenen inneren Ursachen zu erklären, raubt jedem Schlusse die zwingende Kraft. Aber auch ausserhalb dieses Gebietes steht uns in einer grossen Zahl von Fällen kein Satz zu Gebot, der die

ausschliessliche Abhängigkeit eines Geschehens von einer einzigen Art von Bedingungen behauptete, und jener einfache hypothetische Schluss wird unmöglich.

9. Die günstigere Lage ist, wenn es wenigstens gelingt, ein disjunctives Urtheil herzustellen, das sagt, wenn B war, so war seine Bedingung entweder A oder A′ oder A″. Es bedarf keines Nachweises, dass die Möglichkeit eine erschöpfende Disjunction aufzustellen, auf denselben Voraussetzungen ruht, wie die Aufstellung eines einfachen Satzes, auf der umfassendsten Kenntniss der Bedingungen, welche überall die Folge B erzeugen, und der Kenntniss, dass keine der übrigen in dem uns zugänglichen Erfahrungsgebiete diese Folge hat. Diese Disjunction kann verschiedene Classen von Bedingungen betreffen, oder auch nur verschiedene Modificationen gleichartiger Bedingungen; das Verfahren ist dasselbe.

In erster Linie wird die Disjunction verwendet werden, um jede der disjungierten Bedingungen in ihre Folgen zu entwickeln, und zu fragen, ob sie nicht Nebenconsequenzen hat, welche einem Thatbestande widersprechen, oder andere, die mit einem gegebenen Thatbestande, der sonst unerklärlich wäre, übereinstimmen; durch das erstere widerlegen wir ein Glied und schreiten durch Ausschliessung vorwärts; durch das zweite verstärken wir die Präsumtion für ein bestimmtes Glied. Der Wechsel von Tag und Nacht kann entweder die Rotation der Erde oder den Umlauf der Sonne oder beides zur Bedingung haben; wir sind nicht im Stande durch directe Wahrnehmung auszumachen, was wirklich stattfindet. Aber wenn die Erde rotiert, entsteht am Aequator die grösste Centrifugalkraft und diese erklärt die grössere Kürze des Secundenpendels, für die sonst kein Grund bekannt wäre; und diese Folge ergibt eine Präsumtion für die erste Alternative, zumal wenn ihr Betrag genau mit dem übereinstimmt, was aus der Voraussetzung berechnet wird.

Ist eine solche Entscheidung nicht möglich, so vermag die Ueberlegung der Wahrscheinlichkeiten weiter zu helfen. Wenn zwei Bücher mit verschiedenen Jahreszahlen auf dem Titel vorliegen, aber beide vollkommen gleich sind bis auf die Druckfehler hinaus: so ist entweder das Buch

zweimal gesetzt und gedruckt worden, oder es ist nur der Titel verändert. An und für sich sind beide Annahmen möglich; aber wir wissen aus den Erfahrungen über die Manipulationen des Setzens, dass es selten vorkommt, dass auch nur wenige Seiten vollkommen mit der Vorlage übereinstimmend aus der Presse kommen, und dass es also höchst unwahrscheinlich ist, dass nicht in einem zweiten Drucke Differenzen vom ersten sich fänden, auch wenn man ihn hätte vollkommen gleich herstellen wollen, zumal in den Druckfehlern, die so leicht übersehen werden. Die erste Annahme ist also im höchsten Grade unwahrscheinlich, und wir werden uns unbedenklich für die zweite entscheiden. Nach derselben Wahrscheinlichkeit zeigen wir, dass zwei Abschriften eines Textes, die an derselben Stelle Abweichungen von dem Original zeigen, nicht unabhängig von einander gemacht sind; im Falle sie von einander abhängen, ist es im höchsten Grade wahrscheinlich, dass der eine auch den Fehler des andern nachgeschrieben, im andern Falle höchst unwahrscheinlich, dass er gerade denselben Fehler wie der andere gemacht hat.

Wir bevorzugen also diejenige Voraussetzung, aus welcher der Erfolg mit grösserer Wahrscheinlichkeit hervorgieng; und auf dieses Kriterium, das sich freilich nur in extremeren Fällen mit Sicherheit feststellen und abschätzen lässt, sind wir überall da angewiesen, wo uns directere Beweismittel fehlen; es lässt sich auch schlechterdings nicht in allgemeinen Normen oder Zahlen feststellen, wo die Wahrscheinlichkeit der Gewissheit gleich zu achten sei; denn auch hier kommt alles auf den Grad der Sicherheit an, mit der wir den Causalzusammenhang kennen. Wo wir es mit gleichmässigen Ursachen von berechenbarer Sicherheit der Wirkung zu thun haben, steht die Sache günstiger, als wo die Causalzusammenhänge so dunkel und vielgestaltig sind als auf dem psychologischen Gebiet, wo wir auch das Unwahrscheinliche, d. h. von der grossen Mehrzahl Abweichende oft genug eintreten sehen. Hier die Wahrscheinlichkeit, dass ein bestimmtes unter verschiedenen möglichen Motiven zur That geleitet habe, etwa nach dem Durchschnitt berechnen wollen, wie oft die betreffenden Motive in unserer Erfahrung vorgekommen, wäre eine höchst müssige

Rechnung, da, wenn überhaupt eine Abschätzung möglich ist, sie gerade aus dem individuellen Fall und seinen Eigenthümlichkeiten hergeleitet werden muss.

10. Versagt uns unsere Kenntniss auch jene Disjunction, so öffnet sich ein unbeschränktes Gebiet von Vermuthungen, durch welche wir die möglichen Antecedentien construieren; und für diese kann es keine andere Regel geben, als dass zu keiner Annahme ein Recht besteht, welche sich nicht auf einen erfahrungsmässig bekannten Zusammenhang stützt; es handelt sich immer darum, die Umstände zu construieren, aus denen nach bekannten Regeln der zu erklärende Erfolg hervorgegangen sein kann. Aber irgend eine Form der Deduction ist nun nicht mehr möglich, wo keine begrenzte Zahl von Fällen sich darbietet, nicht einmal eine Abschätzung von Wahrscheinlichkeiten, in dem Sinne, dass die häufiger vorkommende Bedingung bevorzugt würde; denn wo es nicht möglich ist, die Fälle zu erschöpfen, hat auch diese Schätzung keinen Boden.

11. Ganz anders und weit günstiger würde sich die ganze Aufgabe gestalten, wenn es möglich wäre, die gesuchte Bedingung nicht rückwärts aus dem Erfolge, sondern vorwärts aus weiter zurückliegenden Bedingungen, die bekannt sind, zu construieren, und zu zeigen, dass sie das nothwendige Ergebniss bestehender Verhältnisse ist. Die Thatsache, dass Mammuth und Rhinoceros in viel höheren Breiten gelebt haben, als ihre Verwandten jetzt, setzt entweder voraus, dass das Klima damals wärmer war, oder dass sich die Constitution der Thiere geändert hat; das wärmere Klima kann von der noch weniger weit fortgeschrittenen Abkühlung der Erde durch Strahlung oder von einer intensiveren Sonnenwärme oder davon herrühren, dass die Wärme sich anders als jetzt auf der Erde vertheilte. Liesse sich nun etwa zeigen, dass aus den bestehenden Verhältnissen unseres Sonnensystems, der Veränderlichkeit der Excentricität der Erdbahn und der Präcession der Tag- und Nachtgleichen ein periodischer Wechsel der Wärmevertheilung auf der Erde stattfinden muss, und dass der Betrag dieser Schwankungen gerade so gross ist, um eine für die Existenz jener Pachydermen genügende Wärme der nördlichen Breiten herbeizuführen, so wäre damit für diese

Alternative entschieden, und die andern überflüssig. Und so kann überhaupt die Forderung aufgestellt werden, auch für bloss hypothetische Annahmen in erster Linie auf dem Wege der Deduction eine Entscheidung zu suchen, und mit den zur Erklärung herbeigezogenen Umständen ebenso zu verfahren, wie mit den zu erklärenden Erscheinungen, dass nemlich die Bedingungen nachgewiesen werden, aus denen sie mit Nothwendigkeit hervorgehen, und sie so in einen grösseren Zusammenhang einzureihen.

Die historische Reconstruction eines lückenlosen Zusammenhangs von Ereignissen, von denen uns nur fragmentarische Spuren zur Kenntniss gekommen sind, ist vor allem auf diesen Weg gewiesen; ebenso alle Interpretation von Schriftstücken. Wenn der Sinn eines mehrdeutigen Worts aus dem Zusammenhange festgestellt wird, so liegt, die Bedeutung des Wortes für sich genommen, eine Mehrheit von Hypothesen vor, welche verschiedene Begriffe als den Grund des Gebrauchs dieses Worts angeben; der Begriff, der hier zu Grunde gelegen hat, wird entweder durch Ausschliessung daraus eruiert, dass die anderen Bedeutungen dem Zusammenhang widersprechen, oder direct daraus, dass die Consequenz des Zusammenhangs ihn fordert.

§ 100.

Die logische Vollendung des Causalitätsbegriffs (§ 73) fordert als letzten Grund alles Geschehens Substanzen anzugeben, welche vermöge ihres Wesens und ihrer wesentlichen Relationen zu andern Substanzen die an ihnen erscheinenden Thätigkeiten mit Nothwendigkeit aus sich hervorgehen lassen, eben dadurch auch die Wesensbegriffe der Substanzen zu vollenden.

Das Princip der Erhaltung der Kraft dient als Leitfaden in der Zurückführung der Wirkungen wahrnehmbarer Ursachen auf die den Substanzen wesentlich inhärierenden Kräfte.

Die einfachste und logisch durchsichtigste Form, in welcher diese Zurückführung gelingen kann, ist die eines

Mechanismus, d. h. einer solchen Beziehung einer geschlossenen Vielheit unveränderlicher Substanzen, welche nach unveränderlichen Gesetzen ihre Relationen zu einander ändern.

Daraus darf aber nicht abgeleitet werden, dass diese Hypothese die einzig zulässige sei; es ist zu unterscheiden zwischen methodischen Directiven der Forschung und metaphysischen Axiomen.

Sowohl die mechanische Theorie des Lebens als der Determinismus auf psychologischem Gebiete sind nur die methodisch zunächst sich empfehlenden Voraussetzungen für die Forschung, aber weder principiell nothwendige Annahmen noch bestätigte Resultate empirischer Forschung.

1. Soweit bis jetzt von Ursachen die Rede war, lag der Begriff von Ursache zu Grunde, der sich der populären Bedeutung des Wortes am engsten anschliesst; die Causalzusammenhänge, die gesucht wurden, bestanden zwischen einer wahrnehmbaren Thätigkeit eines Dings und der damit zusammenhängenden wahrnehmbaren Veränderung eines andern; das Wirken der Ursache bestand in einem zeitlichen Geschehen, in dieser Zeit kam auch der Effect zu Stande, dessen Vollendung also zeitlich dem Beginn des Wirkens nachfolgen musste; um so gewisser, wenn Ketten von Wirkungen vorlagen, in denen sich in der Zeit eine Veränderung eines Dings auf ein anderes übertrug. Die Gewissheit causalen Zusammenhangs ruht überall zuerst auf der Erkenntniss solcher Causalgesetze, die nur dann uns eine wirkliche Erklärung geben, wenn *bestimmte Dinge als wirkende Ursachen* angegeben werden können. Der Grundsatz, dass der Effect das Mass des Wirkens sein muss, gab das Mittel in die Hand, festzustellen, wo wir ein fertiges und abgeschlossenes Causalgesetz in diesem Sinne annehmen dürfen.

2. Die *logische Bearbeitung* dieses populären Begriffs, die wir § 73 entwickelt haben, stellt nun aber weitere Aufgaben. Wir haben dort (S. 137—152) gezeigt, dass aus dem Begriffe des Wirkens selbst die *Gleichzeitigkeit der Wirkung und der Entstehung des Effects*

folgt, sobald man beide nicht als einheitliche Ganze, sondern als continuierlich in der Zeit durch eine Reihe von Momenten hindurch erfolgendes Geschehen fasst; dass ferner, sobald der Vorgang auf das Wesen der Substanzen, die in ein Causalverhältniss treten, als ihren letzten Grund bezogen wird, der Effect zugleich aus der Natur des Patiens und der des Agens abgeleitet, d. h. auf eine Relation derselben begründet werden muss, die in dem Begriffe der Kraft ihren Ausdruck findet; endlich dass in jedem Effect zu scheiden ist, was von Moment zu Moment blosse Fortsetzung des durch das Agens gesetzten Zustands, die nur in dem Patiens selbst begründet ist, und was auf die dazu kommende fortgesetzte Wirkung der Ursache zurückzuführen ist. Das Galilei'sche Gesetz der Trägheit und seine Bedeutung in der Erklärung der Bewegungen illustrierte uns dort gerade den letzteren Punkt; die Fortsetzung einer einmal hervorgebrachten Bewegung erschien nicht mehr als unmittelbare Wirkung der Ursache, welche die Bewegung zuerst hervorgebracht, sondern durch den bewegten Körper selbst bedingt.

Aehnliches findet auf andern Gebieten statt. In gewöhnlicher Ausdrucksweise ist der Zorn, der durch eine Beschimpfung hervorgebracht wird, und die aus dem Affect hervorgehende Handlung die Wirkung der Schimpfrede; aber die genauere Analyse findet, dass nur das Hören des Schimpfworts der nächste, wenn auch durch Zwischenglieder vermittelte Effect ist, den der Beleidiger hervorbringt; das Verstehen des Worts, die darauf folgende Erregung, die daraus hervorgehende Handlung haben ihren Grund nur in der Seele des Beschimpften, und entwickeln sich dort nach psychologischen Gesetzen auseinander, unabhängig von weiteren äusseren Einflüssen, nur durch die schon vorher vorhandene Natur des Individuums bestimmt.

3. Die Aufgabe, die dadurch gestellt wird, ist zunächst, jeden Effect zu scheiden in den Theil, der bloss aus der Natur des Patiens folgt, und in den Theil, der durch das Agens gesetzt war, also die Regeln aufzustellen, nach welchen aus einem einmal von aussen gesetzten Zustand eines Dings seine

weiteren Zustände von selbst folgen, und dann die Regeln, nach denen diese Aufeinanderfolge durch die Relationen zu anderen Dingen abgeändert wird; die letzteren Regeln aber auf das Verhältniss der Substanzen selbst zu gründen.

Jene Scheidung wäre auf directem Wege nur möglich, wenn wir die einzelnen Dinge isolieren könnten, um das Verhalten zu beobachten, das sie in einen Zustand gesetzt und dann rein sich selbst überlassen zeigen; aber diese Isolierung ist nicht möglich. Wir können keinen Körper beobachten, der seine Bewegung unabhängig von allen auf ihn einwirkenden Ursachen fortsetzen könnte; keine psychische Entwicklung, in der von einem gegebenen Zeitpunkt an nur die innere Aufeinanderfolge der Zustände, wie sie aus der Natur der Seele selbst folgen, ohne äussere Anregung sich abrollte. Somit ist die Vertheilung des Grundes eines beobachtbaren Effects an die Natur des Patiens für sich und seine Relation zu dem Agens immer eine hypothetische; die Analyse muss in Gedanken vollzogen werden. Vergleichungen können wohl eine Handhabe zu einer Hypothese geben; die Beobachtung, dass ein Körper um so länger sich bewegt, je mehr die Hindernisse seiner Bewegung vermindert werden, kann den Gedanken wach rufen, dass wenn gar kein Hinderniss wäre, er sich ins Endlose fortbewegen würde; aber der directe Versuch lässt sich nicht zur Bestätigung dieser Vermuthung heranziehen. Nur die Möglichkeit aus solchen angenommenen Sätzen das wirkliche Geschehen mit voller Uebereinstimmung abzuleiten, erhebt die Hypothesen zu dem Grade der Gewissheit, der ihnen überhaupt durch die Folgerung aus der Wahrheit der Consequenzen auf die Wahrheit der Prämissen gegeben werden kann.

4. Das Princip der Erhaltung der Kraft spielt hier eine ähnliche Rolle, wie das Princip von der Beharrlichkeit der Substanz, als es sich § 91, 4 darum handelte, die phänomenalen Subjecte unserer Wahrnehmungsurtheile auf wirkliche, in der Veränderung beharrliche Subjecte zu reducieren. Es hat sich § 73, 23 S. 149 ergeben, dass aus dem Begriffe des Wirkens selbst folgt, dass der Effect das Mass des Wirkens sein muss, das sich ja nur in der Hervorbringung

des Effects vollendet, und dass darum zunächst nur dann, wenn einfache Proportionalität zwischen Aα und Bβ stattfindet, angenommen werden kann, dass α ganz wirksam und β rein durch das Wirken von A gesetzt war.

Dass aber das Quantum von β identisch mit dem Quantum von α ist, konnte nur festgestellt werden, wenn ein gemeinsames Mass vorhanden war, nach welchem heterogene Veränderungen gemessen werden konnten. Darum richteten sich die Bestrebungen sofort auf die Feststellung dieses Masses, zunächst zwischen Bewegung und Wärme; indem das mechanische Aequivalent der Wärme festgestellt wurde, war es möglich zu untersuchen, ob die Production einer bestimmten Temperaturerhöhung das ganze und reine Resultat einer mechanischen Bewegung, umgekehrt eine mechanische Bewegung das ganze und reine Resultat von Wärme sei; nach dem Grundsatz vis agendo consumitur musste ebensoviel Bewegung verschwunden sein, als der erzeugten Wärme, ebensoviel Wärme verschwunden sein, als der erzeugten Bewegung entsprach.

Insoweit gehen die Vorstellungen, welche sich an die Entdeckung J. R. Mayers knüpfen, einerseits von dem Begriffe der Wirkung aus, der die Hervorbringung eines messbaren Effects in der Zeit auf die Action einer bestimmten Ursache zurückführt, andrerseits stellen sie vermittelst der Aequivalentzahlen ein gemeinschaftliches Mass für Wirkung und Effect her, entsprechen also dem Grundsatz, dass das Gewicht das Mass des Quantums der Materie sei.

5. Die Tragweite des Mayer'schen Princips ist aber eine weit grössere; denn es enthält nun den weiteren Gedanken, dass jeder Effect auch wieder Ursache eines weiteren gleich grossen Effects sei, und dass jedes Wirken seinerseits als Effect eines früheren gleich grossen Wirkens betrachtet werden müsse; dass also jeder durch ein Wirken gesetzte Zustand, sei es der Bewegung, sei es des räumlichen Abstands u. s. f. in der Weise fortdaure, dass derselbe Betrag von Veränderung aus diesem Zustand wieder hervorgebracht werde, und jede Veränderung auf ein früheres Wirken zurückweise; dass damit, mit dem Ausdrucke von Helmholtz, die Summe der lebendigen

und der Spannkräfte in der Welt eine unveränderliche Grösse sei. Dieser Ausdruck des Princips, der dem Grundsatz von der Beharrlichkeit der Substanz, also der Lehre entspricht, dass kein Atom entstehen oder verschwinden könne, enthält also eine Behauptung über die wirklich bestehenden causalen Beziehungen aller Vorgänge und Zustände im Ganzen der Natur; nicht bloss die Behauptung, dass die Ursachen, wenn sie wirken, nach einem bestimmten Gesetze wirken, sondern die Behauptung, dass die Gesammtheit der thatsächlich in der ganzen Welt vor sich gehenden Wirkungen in jedem Augenblick die quantitativ unveränderliche Fortsetzung und Umwandlung vorangehender Wirkungen ist.

6. Was zunächst den Sinn dieses Princips betrifft, so muss wiederholt darauf hingewiesen werden, dass, wenn von lebendigen und Spannkräften die Rede ist, darunter nicht Kräfte in dem Sinne verstanden werden können, in denen Kräfte die Eigenschaften oder wesentlichen Relationen der kraftbegabten Subjecte sind, dass darunter vielmehr die Wirkungsfähigkeit, das Vermögen, einen Effect von bestimmter Grösse an andern Dingen hervorzubringen verstanden ist. Ein in Bewegung mit einer gewissen Geschwindigkeit begriffener Körper hat die Fähigkeit, einem andern von gleicher Masse dieselbe Bewegung, bei Verlust seiner eigenen zu ertheilen, oder statt dessen ein bestimmtes Quantum von Erwärmung hervorzubringen, oder sich in eine Entfernung von einem Attractionscentrum zu begeben, aus welcher er durch den Fall dieselbe Geschwindigkeit wieder erhält, die er anfangs hatte, um dann beim Auffallen seine Bewegung einzubüssen, aber dafür eine äquivalente Temperaturerhöhung hervorzubringen. Die Eigenschaften der Schwere, der Elasticität u. s. w. bleiben dabei gänzlich unverändert; nur die Bewegungen selbst und die Lagen der Dinge gegen einander, aus denen Bewegungen hervorgehen (ille status rerum, unde mutatio loci nascitur, mit dem Ausdrucke von Leibnitz), stehen in dieser Relation der Gleichheit von Wirkung und Effect.

Das Princip der Erhaltung der Wirkungsfähigkeit schliesst ferner in gleicher Weise die Fortdauer eines wirkungsfähigen Zustandes an einem und demselben Körper, wie den Ueber-

gang dieser Wirkungsfähigkeit an andere und andere nach dem Gesetze ein, dass was der eine verliert, der andre gewinnt. Seine experimentelle Bestätigung zwar hält sich zunächst an messbare Quanta, die als Einheiten betrachtet werden; die Erwärmung eines Kilogramms Wasser um einen Grad, die Hebung eines Kilogramms auf die Höhe von 430 Metern sind solche Einheiten; aber die Continuität der Vorgänge lässt diese Abgrenzung von Einheiten als zufällig erscheinen, und von Moment zu Moment erhält sich in den kleinsten Veränderungen dasselbe Gesetz, so dass ein schlechthin continuierlicher Fluss derselben Summe von Wirkungsfähigkeit durch ihre verschiedenen Träger in ihren verschiedenen Formen stattfindet, und im Ganzen betrachtet die Zeitunterschiede zwischen Ursache und Effect verschwinden, der ganze Verlauf ebenso Ursache wie Effect ist.

7. Was aber den logischen Charakter dieses Princips betrifft, so kann ihm eine apriorische Gültigkeit so wenig zukommen als dem Princip von der Beharrlichkeit der Substanz. Apriorisch, weil aus dem Begriff des Wirkens hervorgehend, ist nur die Behauptung, dass wenn eine Ursache wirkt, der Effect das Mass ihres Wirkens ist; aber dass alle Thätigkeiten von Ursachen, die wirksam werden, blosse Fortsetzung früheren Wirkens sind, und dass jeder Zustand, der durch ein Wirken gesetzt ist, selbst wieder wirkungsfähig wird, ist nur unter der Voraussetzung gültig, dass jede Veränderung von aussen bedingt ist und zugleich auf anderes wirkt, also auf der durchgängigen äusseren Causalbeziehung alles Geschehens. Dieser Gedanke ist aber in keiner Weise ein nothwendiger; kein logisches Gesetz verbietet, als Effecte von Ursachen Veränderungen anzunehmen, bei denen es sein Bewenden hat, die nicht wieder Quelle neuer Veränderungen an andern Dingen werden müssen. Die mechanische Wärmetheorie selbst hat aus ihren eigenen Voraussetzungen die Consequenz entwickelt, dass der Verlauf der Verwandlung der Wirkungen im Weltall schliesslich dazu führe, dass immer mehr mechanische Kraft in Wärme sich verwandle, die nicht zurückverwandelt werden könne, weil bei gleichmässiger Vertheilung der Temperatur die Bedingungen fehlen, unter denen

die Wärme wirksam werde, nemlich die Möglichkeit des Uebergangs von Wärme von einem wärmeren an einen kälteren Körper; dann hätte in der That alles Wirken ein Ende, der absolute Stillstand aller Processe ist nur Effect, nicht mehr Ursache; jetzt noch von der Wirkungsfähigkeit zu reden, welche durch die Wärme repräsentiert sei, wo doch alle Möglichkeit verschwunden ist, dass irgend etwas gewirkt werde, ist ein Widerspruch. Ist dieses Resultat, wenn auch vielleicht thatsächlich unrichtig, doch denkbar, so kann die Behauptung, dass im gegenwärtigen Weltlaufe kein Effect vorkomme, der nicht wieder Ursache sei, nur eine Thatsache, keine Nothwendigkeit aussprechen; der dafür zu erbringende Beweis ist ein empirischer, und das Princip kann nur soweit gelten, als es empirisch erweisbar ist. Nun ist der empirische Beweis der Natur der Sache nach nur soweit möglich, als die Vorgänge, die als Effecte oder Ursachen anderer erscheinen, messbar und ihre Aequivalente bestimmbar sind, und als sich der continuierliche Fortgang irgend eines Zuges von Veränderungen wirklich verfolgen lässt. Für alle psychischen Erscheinungen hört diese Möglichkeit auf; ob auch ihr Causalverhältniss zu einander und zu andern Ereignissen in dem Princip mit eingeschlossen ist, lässt sich weder aus seiner Begründung, noch experimentell darthun; dazu müsste vor allem gezeigt sein, dass alle psychischen Thätigkeiten von aussen bestimmt werden, und es müsste das Mass ihrer lebendigen Energie angegeben werden können. Zunächst haben wir es nur mit einer physicalischen Hypothese zu thun, einer Hypothese, deren empirischer Beweis nie beigebracht werden kann, weil sie etwas über die Constitution des Universums, über die thatsächlichen Bedingungen des Wirkens der Ursachen, nicht bloss über die Nothwendigkeit, dass aus bestimmten Bedingungen bestimmte Folgen hervorgehen, aussagt. Es ist also kein Gesetz im strengen Sinne, sondern nur der allgemeine Ausdruck einer Thatsache über das causale Verhalten der Körperwelt, genommen aus den uns zugänglichen Beziehungen von Ursachen und Wirkungen, und weil hier bestätigt, zu einer allgemeinen Aussage über das Ganze der Natur erweitert.

8. Soweit nun aber die Bestätigung des Mayer'schen Princips reicht, dient es als Leitfaden nicht nur bei der Bestimmung darüber, ob wir in einem bestimmten Effecte die ganze und reine Wirkung einer Ursache zu sehen berechtigt sind, sondern auch bei der Entscheidung der Frage, in welcher Weise ein Gesammteffect auf die dabei betheiligten Substanzen zu beziehen ist. Wenn auf das Anziehen des Drückers an einem Gewehr die Explosion des Pulvers, auf diese der Flug der Kugel folgt, oder auf die Berührung der Leitungsenden einer galvanischen Batterie die Sprengung einer Felsenmasse, so ist klar, dass keine Gleichheit zwischen der Wirkung der Hand und den daraus resultierenden Bewegungen besteht; dass also nicht das ganze nachfolgende Geschehen auf die Wirksamkeit der Ursache, vielmehr der grösste Theil desselben auf einen andern Grund zurückgeführt werden muss, für den wir aber nicht dieselbe Form des Wirkens einer Ursache annehmen können, wie bei den zuerst gefundenen Causalgesetzen, sondern genöthigt sind, Causalverhältnisse zu statuieren, die den Uebergang aus einem ruhenden Zustand in Bewegung möglich machen, Wirkungskräfte, die immer vorhanden unter bestimmten Bedingungen *ausgelöst* werden.

9. Das einfachste Beispiel eines solchen Causalverhältnisses ist die *Schwere*. Wie S. 452 ausgeführt worden ist, lässt uns die directe Beobachtung vollkommen im Stich, wenn wir sagen sollen, *warum* die Körper fallen; wir sehen nur negative Bedingungen, Abwesenheit von Umständen, welche den Fall hindern, keine wirkende Ursache; die Schwere selbst, als Eigenschaft, ist nur ein anderer Ausdruck für die allgemeine Erscheinung, aber als *Relationsbegriff* vermag dieses Prädicat für sich nicht zu entscheiden, wo der letzte Grund der Erscheinung zu suchen ist. Jede bestimmte Annahme, die wir über den Grund der Schwere machen, ist eine *hypothetische*, durch die wir in das *Wesen bestimmter Substanzen* den Grund der unter bestimmten Bedingungen eintretenden Veränderungen verlegen. Auf je umfassenderen Combinationen aber solche Hypothesen ruhen, desto weniger kann für sie irgend eine elementare Methode angegeben werden; die Geschichte des Begriffs der Schwere und

der Theorie des Falls der Körper zeigt zur Genüge, wie weit entfernt von analysierbaren Processen, die nach Regeln zu erlernen wären, die genialen Conceptionen Galilei's und Newton's liegen.

10. Newton's eigenes Beispiel zeigt dabei einen doppelten Sinn dieser Hypothesen. Indem er sich dagegen verwahrt, dass er die physische Ursache der Schwere bestimmen wolle, erklärt er die Ausdrücke ‚anziehende Kraft' u. dgl. für blosse Umschreibungen des Gesetzes, das sich in dem Verhalten der Körper zeigt; die Bewegungen erfolgen so, wie wenn in dem Centrum der Sonne eine Kraft wirkte, welche die Körper im umgekehrten Verhältniss des Quadrats der Entfernung anzieht; es ist also ein blosser Hülfsbegriff für die mathematische Formulierung der Gesetze, dem keine reale Bedeutung zukommt, es soll damit nichts über eine allgemeine Wesens-Eigenschaft der Materie ausgesagt werden.

Dieser rein formellen Verwendung hypothetischer Vorstellungen über die letzten Gründe der thatsächlichen Erscheinungen steht diejenige gegenüber, welche wir als die metaphysische bezeichnen können. Sie glaubt sich berechtigt, das, woraus sich die Erscheinungen übereinstimmend erklären lassen, als die wirkliche Beschaffenheit der Substanzen anzunehmen und damit die gesuchten Wesensbegriffe derselben abzuschliessen. Trotz der Vorsicht Newton's ist schon von seinen nächsten Nachfolgern die Anziehungskraft als eine solche Wesensbestimmtheit der Materie aufgefasst, und der Begriff der Materie damit bestimmt worden; das Recht dazu liegt schliesslich bloss in der durch unser Denken, das sich in den Synthesen der Kategorie der Substanz und der Causalität bewegt, gegebenen Nothwendigkeit, sich irgendwie Begriffe von Substanzen und Wirkungsweisen derselben aufeinander zu machen, wenn die Zurückführung des beobachtbaren Geschehens auf allgemeine Sätze möglich sein soll; der hypothetische Charakter aller so construierten Begriffe bleibt auch bei ihrer metaphysischen Deutung; ihre Bestätigung kann keine andere sein, als dass sich das beobachtbare Geschehen in seinem ganzen Umfang deducieren lässt; und die Stelle der Bestätigung eines inductiv gewonnenen Satzes durch das Experiment nehmen

jetzt die Fälle ein, in welchen vorher räthselhafte Erscheinungen, aus denen die Hypothese nicht abgeleitet war, aus ihr ihre Erklärung finden, oder vermittelst ihrer die Thatsachen entdeckt werden, welche sie fordert. Die Erklärung der Abplattung der Erde und der Fluthwelle des Meeres aus einer Annahme, die nur den Fall der irdischen Körper und die Planetenbewegungen zum Ausgangspunkt nahm, sowie die Entdeckung des Neptun sind die exempla illustria, welche den höchsten erreichbaren Grad der Bestätigung einer hypothetischen Annahme, die direct nicht verificiert werden kann, darstellen.

11. Denken wir uns das Ziel, welches diese Stufe des Begreifens der Erscheinungen aus ihren Gründen sich steckt, mit dem höchsten Grade von Wahrscheinlichkeit erreicht: so hätten wir die Begriffe aller in der Welt wirksamen Substanzen vollendet und in sich geschlossen, in einer Fassung, welche uns gestattete, aus der Definition jeder Substanz abzuleiten, wie sie gegenüber von jeder andern in jedem Verhältniss, in welches sie zu ihr treten kann, sich verhält; welche Folgen für die eine wie für die andern aus jeder Aenderung ihres Verhältnisses hervorgehen, und wie jede in jeder Substanz gesetzte Modification weitere Modificationen in ihr selbst zur Folge hat; wir wüssten ferner durch die Gesetze der Zusammensetzung von Wirkungen, was aus jeder Combination von Substanzen, die gleichzeitig in verschiedenen Verhältnissen zu einander stehen, hervorgehen muss. Die Mechanik des Himmels gibt in grossartiger Einfachheit ein Bild solcher Construction, das freilich streng genommen auch nur durch eine abstrahierende Fiction möglich ist; indem nur die grossen Bewegungen der Massen betrachtet werden, gegenüber denen freilich die andern Einflüsse verschwinden, und nur zwei allen Körpern gemeinsame unveränderliche Eigenschaften als Grund ihrer Bewegungen angenommen werden, folgen die Bahnen und Geschwindigkeiten der Planeten aus ihren Massen, Entfernungen und der vorangehenden Bewegung nach einfachen Gesetzen, und die Schwierigkeit liegt höchstens in den Rechnungsmethoden, welche aus den von Moment zu Moment sich ändernden Relationen einer Mehrheit von Elementen ihre immer nach demselben Gesetze

folgenden weiteren Aenderungen abzuleiten haben. Der populäre Begriff der Ursache und des Wirkens ist völlig verschwunden; absolut gleichzeitig mit jeder Aenderung der Entfernung erfolgt die entsprechende Beschleunigung oder Verzögerung der Bewegung: die Kraft ist, als Eigenschaft der Massen gedacht, immer dieselbe, aber in den wechselnden Relationen wirkt sie verschieden; und mögen sich diese Relationen noch so manigfaltig gestalten, immer folgt nach denselben Gesetzen aus der jeweiligen Collocation der kräftebegabten, unveränderlichen Massen das Spiel ihrer Bewegungen. Jede Abgrenzung einzelner Zeitabschnitte fällt weg; mit demselben Recht kann der ganze Verlauf von der unvordenklichen Vergangenheit bis in unabsehbare Zukunft als Eine Folge Eines Grundes angesehen werden, der von der Zeit unberührt in immer gleicher Gegenwart das Geschehen beherrscht, oder dieser Verlauf in unendlich kleine Zeittheile zerschlagen werden, deren jeder die Gesammtheit der Bedingungen darstellt, aus denen der nächstfolgende mit Nothwendigkeit hervorgeht. Und da alles, was geschieht, nur durch diese Elemente verursacht ist, so lässt sich von jedem Moment aus das frühere Geschehen ebenso rückwärts, wie das zukünftige vorwärts berechnen.

12. Es ist erklärlich, wie die logische Durchsichtigkeit, mit der hier die Begriffe der wirkenden Substanzen, ihrer Kräfte und Wirkungsgesetze construiert sind, und die Genauigkeit, mit der die daraus gezogenen Rechnungen den Beobachtungen entsprechen, zu dem Ideale einer Weltformel führen konnte, in welcher ebenso die ganze Reihenfolge der Zustände aller Dinge aus ihren nach constanten Gesetzen sich verändernden Beziehungen erklärt würde.

Allein so bestechend diese Phantasie ist, so nöthig ist es zwischen methodischen Wünschen, und Sätzen zu unterscheiden für welche nach den allgemeinen Grundsätzen der Induction ein Beweis erbracht oder wenigstens möglich ist. Es darf in diesem Gebiete nicht vergessen werden, dass aus den gegebenen Erscheinungen und ihren phänomenalen Gesetzen zwei Unbekannte zu bestimmen sind, einmal die Begriffe der wirkenden Substanzen, dann die Gesetze der Wirkungsweise ihrer Kräfte;

dass wir keinen Satz direct verificieren können, wie es in dem Gebiete der Gesetze geschieht, welche das Geschehen an den phänomenalen Einheiten betreffen. Hier sind die Elemente, mit denen wir es zu thun haben, direct messbare Grössen, dort sind es construierte Begriffe, deren Dasein sich nicht sinnlich nachweisen lässt. Hinter der sinnlich wahrnehmbaren Welt baut sich jetzt eine intelligible aus blossen Begriffen auf, die nur in ihren Wirkungen auf unsere Sinne uns ihr Dasein verräth, aber nirgends unmittelbar in die Erscheinung tritt; vom Standpunkt der Methode ist kein Unterschied zwischen der Welt der platonischen Ideen und der aristotelischen Formen, welche die gleichfalls unwahrnehmbare, bloss in Gedanken zu fassende Materie bestimmen, und den Atomen der heutigen Wissenschaft, die ebenso unwahrnehmbar die letzten wirkenden Subjecte in allen Erscheinungen sein sollen; die einzige Anforderung, welche an jede derartige Construction zu machen ist, besteht darin, dass sie zur Erklärung des unmittelbar Gegebenen, also zuletzt der sinnlich empfundenen Bewusstseinsaffectionen ausreiche, und zwar sie in ihrer ganzen Bestimmtheit, mit allen quantitativen Bestimmungen abzuleiten gestatte; welcher Art aber näher die Hypothese sein müsse, darüber entscheiden nicht allgemeine logische Forderungen, sondern die Natur des Gegebenen.

13. Nur das lässt sich von dem Gesichtspunkt einer allgemeinen Methodenlehre ausführen, welche formelle Eigenschaften der Hypothesen vom logischen Gesichtspunkte aus die wünschenswerthesten sind, und den Zwecken der Wissenschaft die einfachsten und bequemsten Mittel bieten, *falls sie sich durchführen lassen*; welche man also vernünftigerweise zuerst versuchen und verfolgen soll, ehe man zu andern Annahmen greift. Aus der Natur der allgemeinen Sätze, welche wir zu erreichen trachten, und aus der Natur des Substanz- und Causalitätsbegriffs lassen sich einige methodische Regeln ableiten, welche bei der Construction jener hypothetischen Annahmen in erster Linie massgebend sein müssen, die aber nicht aus blossen methodischen Principien der Forschung zu *metaphysischen Axiomen* erhoben werden dürfen; die nicht deswegen *wahr* sind, weil sie uns unter

den leichtesten Bedingungen die zusammenhängende Erklärung des Gegebenen gestatten würden.

Als solche methodische Directive können folgende gelten:

1. Es ist ein logisches Bedürfniss, das Continuierliche in Discretes aufzulösen, als die wahren Subjecte aller Erscheinungen wirkliche zählbare Einheiten anzunehmen; diese Einheiten als einfach, nicht weiter aus heterogenen oder homogenen Theilen bestehend zu denken, so dass jedes Prädicat von diesen Subjecten schlechthin, ohne Einschränkung und Distinction gelte.

2. Diese Einheiten so bestimmt zu denken, dass sie unter eine übersichtliche, jedenfalls unter eine endliche Anzahl von Begriffen fallen, durch die ihr Wesen absolut determiniert ist, also anzunehmen, dass die infimae species eine Zahl von Wesen repräsentieren, die absolut ununterscheidbar sind, also allgemeine Urtheile mit völlig bestimmten Prädicaten möglich machen.

3. Diese einfachen Einheiten in der Zeit unveränderlich zu setzen, so dass jeder Satz, der in Beziehung auf sie aufgestellt wird, ohne Zeiteinschränkung wahr sein kann, sie in jede Relation als dieselben eingehen, unter denselben Bedingungen immer dieselben Prädicate haben; oder anders ausgedrückt, dass jedes veränderte Prädicat, das ihnen zukommt, nur in äusseren Relationen seinen Grund hat.

Wir haben darin nichts als die Gesichtspunkte, von denen die logische Bearbeitung des Substanzbegriffs (§ 72) geleitet war; den Bedürfnissen unseres Denkens entsprächen Hypothesen, in welchen wir derartige Substanzen voraussetzen, am besten. Die Atomistik erfüllt diese Anforderungen, und sie empfiehlt sich also als die nächste Annahme vom logischen Gesichtspunkte aus; denn die Atome sind ja jene discreten, in sich homogenen, alle Vielheit unterscheidbarer Theile ausschliessenden, in der Zeit unveränderlichen, unter verhältnissweise wenige, absolut feste Begriffe fallenden Einheiten, die darum so beschaffen sind, dass ein Atom jedes gleichartige ohne irgend eine Differenz ersetzen kann, dass sie unter gleichen Bedingungen immer dasselbe wirken, keine innere Veränderung

in ihnen stattfindet, jeder allgemeine Satz ohne alle Einschränkung der Zeit gilt.

14. Eine zweite Reihe von Gesichtspunkten betrifft die Natur der Prädicate, welche von den allgemeinen Urtheilen, die wir suchen, ausgesprochen werden sollen. Als solche bleiben, schlechthin einheitlichen und unveränderlichen Subjecten gegenüber, nur Relationen übrig, die zwischen ihnen stattfinden; alles, was von ihnen erkennbar bleibt, ist ihr Verhalten zu unserer Empfindung und zu einander unter bestimmten Bedingungen. Ihr Verhalten zu unserer Empfindung selbst aber ist schon durch ihre räumlichen Beziehungen zu einander bestimmt, zuletzt bleiben also nur diese, Lage und Bewegung gegen einander, als Prädicate übrig, welche Folgen ihres Wesens, d. h. ihrer unveränderlichen Kräfte sind. Damit sind die für die Bestimmtheit der Prädicate günstigsten Bedingungen gewonnen; das Continuum der Prädicate erlaubt jetzt jeden kleinsten Unterschied durch das Mass in begrifflicher Bestimmtheit auszudrücken; jedes allgemeine Urtheil nimmt also den Charakter einer mathematischen Formel an, die räumliche und zeitliche Relationen als Function von räumlichen und zeitlichen Relationen darstellt.

Sollen diese Formeln construiert und gehandhabt werden können, so ist die günstigste Voraussetzung, dass möglichst einfache fundamentale Beziehungen stattfinden, welchen die Kunst mathematischer Analyse gewachsen ist, die Functionen, welche die Bewegung von dem Abstand abhängig machen, möglichst einfache seien *).

*) Ich kann mich nicht überzeugen, dass in diesem allgemeinen Postulate auch schon die bestimmten Annahmen mit eingeschlossen sind, die man zuweilen daraus abgeleitet hat, nemlich das Galilei'sche Gesetz der Trägheit und das Newton'sche Gesetz der Abnahme der Wirkung mit dem Quadrate der Entfernung. Unveränderliche Kräfte in dem Sinne, in welchem die Theorie sie nöthig hat, wären auch solche, welche sich etwa mit der Geschwindigkeit eines Körpers modificierten, sobald diese Modification nach einem constanten Gesetze geschieht; das Galilei'sche Gesetz der Trägheit ist nur der denkbar einfachste Fall, in welchem die Kräfte, die eine Masse ausübt, von ihrer eigenen Bewegung unabhängig sind. Ebenso scheint mir das Newton'sche Gesetz nicht mit der Forderung gegeben zu sein, dass eine Kraft im Raume unveränder-

15. Es begreift sich daraus, wie der Gedanke einer Mechanik der Welt, welche das ganze wahrnehmbare Geschehen als Bewegung unveränderlicher Atome nach unveränderlichen Gesetzen darzustellen versucht, diejenige Form der Welterklärung ist, welche unsere logischen Bedürfnisse am leichtesten und vollständigsten befriedigen würde. Sie braucht keine anderen Data, als die verschiedenartigen Atome und den Raum, um zu berechnen, was bei jeder Zahl derselben und bei jeder Vertheilung im Raume erfolgen würde, und wenn zuletzt selbst die Verschiedenartigkeit der chemischen Atome aus Combinationen gleichartiger Atome erklärbar wäre, so wäre auf die denkbar kleinste Zahl von Principien rein logischer und mathematischer, also vollkommen durchsichtiger Natur die ganze Manigfaltigkeit des Universums zurückgeführt. Wir verstehen den Zauber, mit welchem diese Aussicht gerade die streng wissenschaftlichen Geister bestrickt, und den Eifer, mit welchem diese Voraussetzung als die allein wissenschaftliche verkündigt wird.

Aber es ist ein weiter Weg von Regeln der Bildung logisch empfehlenswerther Hypothesen zu ihrer Durchführung; man kann die Berechtigung, zuerst solche Annahmen zu versuchen, ebenso entschieden anerkennen, als bestreiten, dass die Natur der uns gegebenen äusseren und inneren Thatsachen irgend eine sichere Aussicht gewähre, jenes Ideal der Weltformel zu verwirklichen, oder dass irgend ein Beweis dafür beigebracht sei, dass es keiner andern Principien bedürfe, oder gar, dass keine anderen zulässig seien. Kein logisches Gesetz

---

lich ist; diejenige Unveränderlichkeit, welche das Bedürfniss allgemeiner Sätze verlangt, kann bloss meinen, dass an jedem Orte des Raums die Kraft dieselbe Wirkung ausübt und also die Sätze keine Abänderung erleiden, wenn sie für verschiedene Gebiete des Raumes gelten sollen. Nur für den Fall, dass in einem gleichmässig erfüllten Raume eine Wirkung sich fortpflanzt, wie bei der Wellenbewegung, ist einleuchtend, dass die Summe der Wirkungen dieselbe bleibt, wenn sie sich, für jeden einzelnen Punkt im umgekehrten Vorhältniss des Quadrats der Entfernung abnehmend über immer entferntere Kugelschalen verbreiten; wo aber von einer actio in distans die Rede ist, würde auch eine Kraft, die im einfachen oder im cubischen Verhältniss der Entfernung abnähme, ebenso der Forderung einer unveränderlichen Kraft genügen.

verbietet, Substanzen anzunehmen, die nicht jene Unveränderlichkeit zeigen, welche sie zu jeder Zeit nach demselben Gesetze wirken lässt, die vielmehr eine innere Entwicklung haben, nach deren Gesetz ihre Thätigkeiten aufeinanderfolgen, und jedes Stadium eine verschiedene Reaction nach aussen zeigt; kein logisches Gesetz verlangt den Grund jedes Geschehens nur in äusseren Relationen zu suchen. Nirgends steht ferner die Unmöglichkeit geschrieben, dass es Substanzen gebe, die innerhalb desselben allgemeinen Begriffs individuell verschieden, so verschieden seien, dass der einen keine andere einfach substituiert werden könnte; so wenig der Satz ein metaphysisches Axiom ist, dass nicht zwei Dinge in der Welt sich vollkommen gleich seien, so wenig der Satz, dass zu jedem eine unbegrenzte Anzahl absolut gleichartiger unter demselben Begriff vorhanden sein müsse. Nicht einmal das Entstehen von Substanzen in der Zeit ist ein unmöglicher Gedanke; der Satz von der Beharrlichkeit der Substanz ist ein empirischer und kann nur für dasjenige Gebiet als gültig angenommen werden, für welches er seine Gültigkeit erweist, widerlegt aber nicht die Möglichkeit, dass in einem andern Gebiete ein Entstehen gelte. Wir werden freilich jede Substanz, der wir ein eigentliches Werden zuschreiben müssten, nach dem Grunde ihres Daseins fragen, um das Postulat, dass das Gegebene nothwendig sei, auch an ihr durchzuführen, um so mehr, wenn sie in ihrem Dasein und ihrem Thun in causalen Beziehungen zur übrigen Welt steht; welcher Art dieser Grund ist, und nach welchem Gesetz er wirkt, könnte nur die umfassendste Ueberlegung des ganzen Zusammenhangs von Erscheinungen darthun.

16. Aus diesen allgemeinen Sätzen ziehen wir nur wenige Folgerungen. Die mechanische Theorie der Lebens-Erscheinungen, der Versuch alle Processe in den lebendigen Organismen auf physicalische und chemische Gesetze zurückzuführen, ist vom Standpunkte der Methode vollkommen gerechtfertigt; gerechtfertigt aber nur in dem Sinne, dass den Versuchen, das organische Leben zu begreifen, zuerst die Annahme zu Grunde gelegt wird, dass es sich auf die bekannten physicalischen und chemischen Gesetze zurückführen lasse, um zu

sehen, wie weit sich diese Hypothese bestätigt. Ungerechtfertigt aber ist es, daraus nun den Satz zu machen, dass diese Hypothese die einzig wissenschaftlich mögliche, und jede andere principiell auszuschliessen sei; über das Recht dieser wie jeder andern Vermuthung kann nur der Erfolg entscheiden; bleibt bei den Versuchen, aus den Eigenschaften der Stoffe, welche den organischen Körper constituieren, ihre Vereinigung in dieser bestimmten Form und den Ablauf der Entwicklung, die durchgängige Individualisierung des Organischen als nothwendig zu deducieren, ein ungelöster Rest, so ist die Zuhülfenahme anderer Hypothesen nicht bloss erlaubt, sondern nothwendig; die empirischen Specialgesetze, welche das organische Geschehen bestimmen, fordern dann die Zurückführung dieser Erscheinungen auf andere Einheiten als Subjecte und auf andere Gesetze ihres Verhaltens.

Die Versuche aber, als Subjecte der geistigen Phänomene nichts anderes anzunehmen als die Atome, welche die Erscheinungen der Körperwelt erklären sollen, haben nicht einmal diese methodische Empfehlung für sich; gerade je strenger die ganze Naturwissenschaft sich zum Ziele setzt, Mechanik zu werden, desto grösser wird die Kluft zwischen den Bewegungen im Raume vertheilter Massen und den psychischen Thätigkeiten, die Gegenstand unseres unmittelbaren Bewusstseins sind. Es gibt keinen andern Weg, als die Erscheinungen des Bewusstseins zunächst als das zu nehmen, als was sie uns gegeben sind, als eine Welt für sich, welche durch eine scharfe Grenze von aller äusseren Anschauung getrennt ist, die ebenso sicher auf unser Ich als Subject bezogen werden, als für dieses Ich und durch die bewussten Denkacte dieses Ich seine Empfindungen zu einer äusseren Welt sich gestalten. Die Verfolgung der phänomenalen Zusammenhänge zwischen den rein inneren Vorgängen und denen, welche als Zeichen eines äusseren Seins gedeutet werden, wird Causalbeziehungen zwischen Nervenerregung und Empfindung, zwischen Gehirnaffection und der Art des Ablaufs psychischer Phänomene nach denselben Methoden herstellen, nach denen wir von der Abhängigkeit der Bewegung eines Körpers von einem Stoss überzeugt sind; aber für die Identität oder auch nur Gleichartig-

keit der Subjecte, an welchen das eine und das andere Geschehen vor sich geht, lässt sich daraus kein Schluss ziehen; die Frage bleibt offen, wie wir zuletzt das verschiedenartige Geschehen als Ausdruck des Wesens von Substanzen deuten sollen, die in bestimmten Relationen zu einander stehen. Von dem Standpunkte der Principien wissenschaftlicher Forschung aus lässt sich kein Präjudiz für den Materialismus gewinnen; diese stellen nur die Forderungen fest, welche an den Erweis jeder Hypothese zu stellen sind, sie würden aber die Grundlage, auf der sie selbst stehen, untergraben, wenn sie von vorn herein verbieten wollten, das denkende Ich, in dem allein jede Beziehung der Vielheit der Dinge auf einander vor sich geht, als einheitliches Subject seiner Gedanken zu fassen.

Auf psychologischem Gebiete endlich ist unzweifelhaft die unvermeidliche Voraussetzung wissenschaftlicher Forschung der Determinismus, einfach darum, weil es ein wissenschaftliches Begreifen nur soweit gibt, als wir die einzelnen Erscheinungen des Seelenlebens auf Gesetze, sei es Entwicklungsgesetze, sei es Causalgesetze, zurückführen können, nach welchen unter bestimmten Bedingungen bestimmte Erscheinungen des Bewusstseins eintreten. Aber auch hier darf, was regulatives Princip der Forschung ist, nicht von vornherein als einzig mögliches Resultat derselben gelten; um so weniger, wenn wir uns erinnern, dass die allgemeinen Voraussetzungen, welche uns leiten, welche allein eine inductive Methode möglich machen, indem sie ihr die leitenden Obersätze geben, selbst Ausdrücke eines Wollens sind, und ihr Recht von der Energie dieses Wollens ableiten, das sich die Erkenntniss der Welt zum Ziel setzt. So wenig unser Denken die Einheit des Selbstbewusstseins wirklich auflösen kann, die seine letzte nie aufzuhebende Voraussetzung bildet, so wenig kann es die Selbstständigkeit des Wollens negieren, durch die es allein thätig ist. Eine empirische Bestätigung des Determinismus aber könnte erst eintreten, wenn die individuellen Differenzen begrifflich construiert und Gesetze gefunden werden könnten, nach denen sich das Wollen jedes Einzelnen berechnen liesse.

VII. Hülfsmethoden der Induction.

Das statistische Verfahren und die darauf gegründete Wahrscheinlichkeitsrechnung.

§ 101.

Wo wegen der individuellen Differenzen der unter unsere Begriffe fallenden Objecte und wegen der Unmöglichkeit, die Bedingungen bestimmter Prädicate derselben zu isolieren, die Aufstellung eigentlicher Gesetze nicht möglich ist, führt die Vergleichung statistischer Zählungen zunächst zu empirischen Regelmässigkeiten, welche, in constant sich wiederholenden Durchschnittszahlen ausgedrückt, theils die Besonderung eines Allgemeinen in seine Unterschiede, theils die Vertheilung der Dinge einer bestimmten Art im Raum, der Vorgänge einer bestimmten Art in der Zeit betreffen.

Diese Regelmässigkeiten sind zunächst bloss beschreibender Natur und vermögen keine Nothwendigkeit auszudrücken, ausser mit Hülfe der Voraussetzung, dass die Bedingungen, aus denen in einem Gebiete die einzelnen variierenden Fälle hervorgehen, in ihrem Gesammtbestande constant sind.

Causale Zusammenhänge lassen sich nur durch die Differenzmethode erschliessen, welche Partialdurchschnitte, die Fälle von einer unterscheidenden Beschaffenheit zusammenfassen, mit dem Gesammtdurchschnitte vergleichend das Recht zu der Annahme gibt, dass die Differenzen der partiellen Durchschnittswerthe von dem Gesammtdurchschnitt durch den Factor bedingt seien, durch den sich die besonders gezählten Fälle von den übrigen unterscheiden.

Dieselben Gesichtspunkte finden Anwendung auf die statistischen Zählungsmethoden, die sich in erster Linie die Beschreibung und charakterisierende Verglei-

chung collectiver Ganzer in ihrem Bestande und ihren zeitlichen Veränderungen zur Aufgabe machen.

1. Die Möglichkeit, strenge Regelmässigkeiten des Geschehens, sei es als empirische Gesetze, sei es als Causalgesetze, aufzustellen und die einzelnen Erscheinungen in ihrer concreten Bestimmtheit daraus zu erklären, ist auf das Gebiet beschränkt, in welchem das Geschehen von Bedingungen abhängt, die sich in allgemeinen Begriffen genau ausdrücken und, sei es experimentell, sei es wenigstens durch logische Analyse, trennen lassen; in welchem ferner eine Kenntniss der sämmtlichen Thatsachen möglich ist, welche auf den Verlauf des Geschehens Einfluss haben, oder, soweit dies nicht der Fall ist, die unbekannten vollkommen constant sind. In weiten Gebieten aber lässt sich zu dem logischen Ideal strenger Gesetze und zureichender Erklärung der Phänomene nicht vordringen; weder die Kenntniss der Thatsachen, von welchen die Erscheinungen abhängen, noch die Gesetze, nach welchen sie von ihnen abhängen, will sich in jenen logisch scharf bestimmten Sätzen fassen lassen, welche z. B. Physik und Chemie aufweisen. Im Gebiete der Meteorologie z. B. verbietet uns die Grösse des Luftmeers und die Unzugänglichkeit seiner oberen Schichten die directe Beobachtung der Gesammtheit der Umstände, aus denen die Wechsel der Witterung hervorgehen, und jeder Versuch, regelmässige Folgen zwischen bekannten Antecedentien und Consequentien aufzustellen, scheitert an der Regellosigkeit, mit der sich an irgend einem Beobachtungsort die Phänomene folgen. Im Gebiete der gesammten Physiologie sind es die Complication der Bedingungen und die nie zu beseitigende individuelle Verschiedenheit der lebenden Wesen, was wenigstens genaue Untersuchung aller einzelnen Bedingungen und die Feststellung sicherer Massverhältnisse unmöglich macht; und es lässt sich nicht mit derselben Zuversicht bestimmen, welchen Erfolg irgend ein Eingriff in einen Organismus herbeiführen wird, wie sich bestimmen lässt, welche Schwingungszeit ein gegebenes Pendel haben, oder unter welchem Winkel ein Lichtstrahl gebrochen werden wird, wenn er aus Luft in Wasser übergeht.

2. Dabei ist schon aus diesen beiden Beispielen ersichtlich, dass wir nicht allen Fällen dieser Art vollkommen gleich gegenüberstehen. Denn im Gebiete der Meteorologie kennen wir wohl eine grosse Zahl einzelner Zusammenhänge, von denen die Veränderungen abhängen, die Schwere der Luft, ihre Verdünnung durch Wärme und Verdichtung durch Kälte, die aerostatischen Gesetze, nach denen die dünnere Luft aufsteigen, die dichtere den Raum unter ihr einnehmen muss, die Verdunstung des Wassers durch Wärme und seinen Niederschlag durch Kälte, das verschiedene Sättigungsvermögen der Luft bei verschiedener Temperatur u. s. f.; wir haben also jedenfalls einen grossen Theil elementarer Zusammenhänge, welche bei den meteorologischen Processen concurrieren; aber wir können aus ihnen nicht das Wetter construieren, weil es unmöglich ist, einmal ihre Massbestimmungen getrennt vorzunehmen — so wissen wir z. B. nicht, ob die der Erde von der Sonne zustrahlende Wärme eine constante oder eine veränderliche Grösse ist — und dann weil die stets wechselnde Vertheilung der wirksamen Elemente und ihrer Beziehungen zu einander uns niemals gestattet, das Vorhandensein des vollständigen Kreises von Bedingungen in irgend einem Zeitpunkt zu constatieren.

Im Gebiete der Physiologie aber sind wir von der Kenntniss der elementaren Gesetze selbst vielfach noch weit entfernt; nicht bloss die Massbestimmungen der Bedingungen der Lebenserscheinungen und ihre jeweilige Verknüpfung, sondern die mathematisch genaue Regel fehlt uns, nach der irgend eine Veränderung von ihren Bedingungen abhängt; und diese festzustellen ist schon dadurch erschwert, dass die einzelnen Individuen weder in der Gesammtheit ihrer Merkmale, noch in ihren causalen Beziehungen vollkommen gleich oder ihre Unterschiede einfach formulierbar sind. Der ganze Complex der Bedingungen liegt jedenfalls in der organischen Constitution der lebendigen Wesen und den äusseren Umständen vor; aber nach welcher Regel jeder einzelne Umstand für jedes differente Individuum verschieden sich geltend macht, und in welcher Weise ihre Folgen sich combinieren, ist unbekannt. Niemand weiss z. B., wovon es abhängt, ob im einzelnen Falle

ein Knabe oder ein Mädchen geboren wird; trotz millionenfacher Erfahrung ist das Geschlecht bei jeder einzelnen Geburt ein unberechenbarer Zufall. Wir können nicht anders annehmen, als dass bestimmte Bedingungen da sind, nach welchen sich das Geschlecht des Fötus entscheidet, und haben das Recht vorauszusetzen, dass wenigstens die nächsten Ursachen ganz innerhalb der elterlichen Organismen liegen; aber worin sie bestehen, darüber hat noch keine Induction Auskunft geben können.

Stehen wir nun solchen Aufgaben völlig rathlos gegenüber, darauf angewiesen, eben den Zufall abzuwarten, wenn er eintritt, ohne ihm irgend eine Seite einer allgemeinen Regel abgewinnen zu können?

3. Die wissenschaftliche Praxis zeigt, dass auch in solchen Fällen Hülfsmittel vorhanden sind, um bestimmte *empirische Regelmässigkeiten* und selbst *Causalzusammenhänge* festzustellen und das Hülfsmittel, das zu Gebote steht, wo die Analyse und Vergleichung der einzelnen Fälle kein Resultat gibt, ist die Bearbeitung der *statistischen Zählung der einzelnen Fälle*, und der Versuch dieser durch Schlüsse Ergebnisse abzugewinnen, welche als Ersatz der unerreichbaren eigentlichen Gesetze dienen können.

Die Bedeutung, welche die *Zählung der Einzeldinge* nach bestimmten Rubriken als zusammenfassende Darstellung der Einzelwahrnehmungen hat, ist § 92, 5—8 S. 351 ff. dargelegt worden: sie dient *ruhenden* Einzel-Objecten gegenüber theils zur Beschreibung der *Vertheilung* der unter einen Begriff fallenden Dinge *im Raum*, theils zur Darstellung der Zahlenverhältnisse, in welchen die *Unterschiede* eines Allgemeinen verwirklicht sind, seien es Artunterschiede oder bloss quantitative; sie dient *veränderlichen* Objecten gegenüber zunächst der *Beschreibung* der Einzelnen durch Angabe der Zahl bestimmter Vorgänge an ihnen und ihrer Vertheilung in der Zeit. Besondere Bedeutung gewinnt die Zählung als Mittel genauer Beschreibung *collectiver Ganzen*, ihrer Zusammensetzung aus differenten Einheiten, ihrer Veränderung im Laufe der Zeit.

In dem Masse, als wir nicht im Stande sind, das einzelne

Geschehen auf Regeln und Gesetze zu bringen, ist die Zählung der einzelnen Objecte die einzige Art, in zusammenfassenden Sätzen um das zu wissen, was unserer Erkenntniss gegenüber zufällig eintritt; sobald die Gesetze gefunden sind, hört das Interesse der statistischen Zählung auf. Es hatte ein Interesse, zu zählen, wie viele Monds- und Sonnenfinsternisse Jahr für Jahr sich ereigneten, so lange sie als unvorhergesehene und unbegriffene Ereignisse eintraten; seit die Regel gefunden ist, nach der sie sich ereignen und auf Jahrhunderte rückwärts und vorwärts berechnen lassen, ist jenes Interesse verschwunden; aber wir zählen noch heute, wie viele Gewitter und Hagelschläge an einem bestimmten Orte oder in einem bestimmten Gebiete vorkommen, wie viele Personen sterben und wie viele Scheffel Frucht ein bestimmtes Areal produciert, weil wir nicht im Stande sind, diese Ereignisse aus ihren Bedingungen zu berechnen.

4. Die nächste Bearbeitung der so gewonnenen Resultate hat zum Zweck, die Verhältnisse der Zahlen möglichst übersichtlich darzustellen und dadurch verschiedene Gebiete, sei es räumliche und zeitliche, sei es begriffliche, vergleichbar zu machen.

Wo es sich um die Theilung eines Genus in seine Species handelt, liegt das Hülfsmittel auf der Hand, welches uns die Zahlen übersichtlich macht; wir geben entweder in möglichst kleinen und bequemen Zahlen, oder in Procenten der Gesammtzahl oder der Zahl eines Theils die Verhältnisse der Zahlen an, die für die einzelnen Unterschiede gefunden worden sind. Sagen wir, dass, soweit überhaupt gezählt worden ist, die Zahl der männlichen zu der der weiblichen Geburten sich annähernd wie 17 zu 16 verhält, oder dass unter 1000 Geborenen 515 männliche, 485 weibliche sind, oder dass auf 100 Mädchen 106 Knaben kommen, so ist hier ein übersichtlicheres Verhältniss gegeben, als wenn wir Millionen gegen Millionen stellen; dieselbe Reduction erlaubt aber auch eine Vergleichung räumlicher oder zeitlicher Gebiete, innerhalb welcher besonders gezählt worden ist; in dem einen Gebiete kann das Verhältniss 100 zu 105, in dem andern das Verhältniss 100 zu 107 auftreten; es zeigt sich sofort

das grössere Ueberwiegen des weiblichen Geschlechts in dem zweiten Gebiete.

Handelt es sich um Vertheilung einer Anzahl von Objecten im Raum und in der Zeit, so kann die Dichtigkeit oder die Häufigkeit derselben nur dann verglichen werden, wenn sie auf ein gemeinschaftliches Mass reduciert sind; die Bevölkerung von Europa und Asien ist erst vergleichbar, wenn die Grösse der Continente in Betracht kommt, und wir erfahren, in welchem Verhältniss die Zahl der Einwohner zu der Zahl der Quadratmeilen steht; ebenso wird die Regenmenge, die in verschiedenen Perioden fällt, vergleichbar, wenn sie auf gleiche Zeitabschnitte reduciert wird.

Wir würden diese einfachen und selbstverständlichen Dinge nicht anführen, wenn es sich nicht darum handelte, die Bedeutung der Durchschnittszahlen festzustellen.

5. Der arithmetische Begriff einer Durchschnittszahl ist die Summe einer Anzahl von gegebenen Zahlen dividiert durch ihre Anzahl, und die Arithmetik zeigt, dass die Summe der positiven und negativen Differenzen, welche alle jene Zahlen mit der Durchschnittszahl bilden, gleich Null ist, d. h. dass von jenen Zahlen diejenigen, die kleiner sind als die Durchschnittszahl, zusammen eben so viel unter ihr bleiben, als die grösseren zusammen sie übertreffen. Die Durchschnittszahl gibt also ein Mass für die Höhe jener Zahlen, wenn wir von ihren Unterschieden unter sich absehen, und die eine durch die andere ergänzt denken; und zumal wo es sich nicht um die Grösse der einzelnen Summanden, sondern um das Gesammtresultat handelt, sagen uns die Durchschnittszahlen zweier verschiedener, aus gleich vielen Zahlen bestehender Gruppen zugleich das Verhältniss ihrer Summen, und geben den Punkt an, um den ihre einzelnen Summanden gleich weit auf- und abschwanken; sie geben noch weiterhin das Mittel, zwei Gruppen, welche aus ungleich vielen Zahlen bestehen, hinsichtlich der Höhe ihrer Summanden zu vergleichen.

Wenn von der durchschnittlichen Körpergrösse der erwachsenen männlichen Bevölkerung eines Landes die Rede ist, so ist das arithmetische Mittel aller Messungen angegeben;

die Summe der Differenzen, um welche die kleineren unter dem Durchschnittsmasse bleiben, ist gleich der Summe der Differenzen, um welche die Grösseren es übertreffen; vergleichen wir die Bevölkerungen zweier Länder, so geben die Durchschnitte sofort ein Mass für die Grösse, bei dem wir zwar von den Unterschieden der Einzelnen unter sich absehen, aber doch wissen, dass es in der einen Bevölkerung mehr hochgewachsene Männer geben muss als in der andern.

Die blosse Angabe des Durchschnitts wird dann ergänzt durch Angabe der Grenzen, innerhalb welcher die Zahlen variieren, und etwa noch weiter durch die Zahl der Individuen, welche in bestimmte Abschnitte fallen, in die der Abstand zwischen den Grenzen zertheilt wird. So wird die Angabe des durchschnittlichen Lebensalters einer Bevölkerung ergänzt durch die Angabe des Maximums, das Einzelne erreichen, und die Angabe der absoluten Zahl oder des Procentsatzes der Individuen, die zwischen 0 und 5, 5 und 10 Jahre u. s. f. fallen; wir gewinnen dadurch zugleich die Uebersicht über die Grösse der Differenzen, die überhaupt vorhanden sind, und über die Gruppierung der individuellen Fälle über und unter dem Durchschnitt.

6. Sodann ist in der concreten Anwendung auf einen erweiterten Gebrauch der Wörter ‚Durchschnitt‘ und ‚durchschnittlich‘ hinzuweisen. Während nach der Definition die einzelnen Zahlen gegeben sind und aus ihnen die Summe gebildet wird, kann das Verhältniss auch umgekehrt, und von der Summe ausgegangen werden, von der man nur weiss, dass sie aus einer bestimmten Zahl von Summanden gebildet wird, ohne die Grösse der einzelnen und ihre Differenzen von einander genau zu kennen; und nun wird an die Stelle dieser verschiedenen Summanden von unbekannter Grösse im Einzelnen der Durchschnittswerth gesetzt, um ein Mass ihrer Höhe zu haben und sie gruppenweise mit andern vergleichen zu können. So entsteht aus Summe und Anzahl der Glieder der durchschnittliche Werth des einzelnen Gliedes, wie er sich bei gleicher Vertheilung gestalten würde. Wer in 14 Tagen 280 Meilen zurücklegt, hat durchschnittlich 20 Meilen täglich gemacht; wer in einer Stunde 6000 Worte

liest, hat durchschnittlich in der Minute 100 gelesen; wir gewinnen damit ein Mass für die Geschwindigkeit des Lesens und des Reisens.

7. Von diesem arithmetischen Begriff der Durchschnittszahl lässt sich nun eine doppelte Anwendung machen; entweder werden die durchschnittlichen Verhältnisse untheilbarer Einheiten, oder werden die Durchschnittsmasse der Grösse einer Classe von Objecten angegeben.

In jenem Falle befinden wir uns, wenn wir das numerische Verhältniss bestimmen, in welchem innerhalb eines Genus die Repräsentanten der Arten desselben zu einander stehen, oder das Verhältniss, in welchem die Gesammtzahl einer Classe von Objecten zu der Grösse des Raums oder der Zeit steht, innerhalb deren sie beobachtet worden sind; in diesem Falle, wenn wir von einer Classe von Objecten jedes einzelne messen, und nun den mittleren Werth aller dieser Masszahlen suchen. In jenem Sinne sagen wir, dass auf 100 weibliche Geburten durchschnittlich 106 männliche kommen, oder dass durchschnittlich auf zwei trübe Tage ein heller kommt; in diesem sagen wir, dass die Durchschnittsgrösse des erwachsenen Mannes 168 Centimeter, und die durchschnittliche Dauer des Tages 12 Stunden sei.

Von dem Begriffe des Durchschnitts im ersteren Sinne machen wir zunächst Gebrauch, wo es sich von einer Reduction von Fällen, welche über grosse Ganze von Räumen oder Zeiten verbreitet sind, auf ein gemeinschaftliches Mass handelt; wir gehen von der Gesammtzahl aus, denken dieselbe in gleicher Vertheilung, d. h. betrachten sie als Summe von gleichen Theilsummen und gewinnen dadurch ein Mass für das Verhältniss der Zahl der Fälle zu der Erstreckung des Raumes oder der Zeit, in der sie vorkommen. Wenn in der Bevölkerungsstatistik gesagt wird, dass in Europa durchschnittlich 1550 Menschen auf die Quadratmeile kommen, oder dass in einem Jahre durchschnittlich so und so oft der Blitz einschlägt, so ist damit nichts als ein übersichtlicher Ausdruck für ein Verhältniss zweier Zahlen gegeben, deren eine die Häufigkeit der Fälle zählt, die andere eine Raum-

oder Zeitgrösse ausdrückt. Die gleichmässige Vertheilung ist ja eine blosse Fiction, die aber unschädlich ist, sobald gar nicht gefragt wird, aus welchen und wie vertheilten einzelnen Gruppen sich die Gesammtsumme zusammensetzt. Die Fiction ist nothwendig, sobald es unmöglich ist, die Einzelfälle in Raum und Zeit zu localisieren oder andere als willkürliche Einheiten zu nehmen. Die Bevölkerung eines Landes lässt sich nicht auf einzelne Quadratmeilen anweisen, da es völlig willkürlich wäre, wie diese gezogen werden, sondern es lässt sich nur irgend eine Bezirkseintheilung, die kein gemeinsames Mass hat, als kleinstes Ganzes berechnen; und ebensowenig lässt sich ausmachen, wieviel Salz jeder einzelne Kopf einer Bevölkerung im Jahr verbraucht, obgleich sich feststellen lässt, wieviel jeder durchschnittlich verbraucht.

Ein Aehnliches findet bei den Verhältnisszahlen statt, welche die relative Stärke der an einem Genus hervortretenden Unterschiede ausdrücken. Wir sagen wohl, es werden durchschnittlich auf 100 Mädchen 106 Knaben geboren; wir drücken damit das Verhältniss der Gesammtzahlen aus, die überhaupt festgestellt worden sind; aber wir bekümmern uns dabei nicht um die einzelnen Componenten der Summe, Familien, Gemeinden u. s. w.; es ist eine blosse Fiction, dass sich dieses Verhältniss im Raume oder der Zeit gleich vertheile; der Ausdruck will gar nichts sagen, als dass das Verhältniss der im ganzen Beobachtungsgebiet gefundenen Gesammtzahlen angegeben werde; ebenso wenn unter 87 Geburten eine Zwillingsgeburt aufgeführt wird u. s. w. Alle Unterschiede der einzelnen Gebietstheile oder Zeitabschnitte verschwinden darin ebenso, wie wenn constatiert wird, dass auf einem bestimmten Eisenbahnnetz durchschnittlich täglich x Reisende y Kilometer zurückgelegt haben.

In der Durchschnittszahl als solcher liegt also von dieser Seite her jedenfalls kein Mysterium; sie ist eine Abbreviatur und hat mit dem gewöhnlichen logischen Abstractionsbegriff das gemein, dass sie alle Unterschiede vernachlässigt, und man ihr nicht ansieht, wie weit die Zahlen, aus denen sie gewonnen ist, oder welche sie zu repräsentieren hat, auseinanderliegen mögen; sie steht aber hinter dem Allgemeinbegriff zu-

rück, sofern dieser *das in allen Einzelnen Gleiche* angibt, die Durchschnittszahl aber ein bloss *fictiver Werth* ist, der unter Umständen in keinem einzelnen Falle wirklich vorkommt, von dem an und für sich auch nicht erwartet werden kann, dass ihm die Mehrzahl der einzelnen Theile eines Gebiets sich annähert.

Ebenso ist es mit den *Durchschnittsmassen*; auch sie geben nur ein allgemeines Resultat, in welchem die concreten Fälle mit ihren Unterschieden verschwunden sind, und das an und für sich für uns ebenso zufällig ist, als die Zahl und die Grösse der einzelnen Objecte, aus denen der Durchschnitt gezogen wurde. Der Durchschnitt der Morgentemperaturen des Monats Mai in einem bestimmten Jahre an irgend einem Orte ist eine rein zufällige Zahl, wie es ihre einzelnen Componenten sind; er gewinnt als Ausdruck der Höhe einer Summe eine Bedeutung dann, wenn es etwa auf die Gesammtsumme von Wärme ankommt, die der Monat aufweist; für einen grossen Theil der Vegetation aber ist es beispielsweise weit wichtiger zu wissen, ob und wie weit die Minima unter 0 heruntergegangen sind, als ob der Durchschnitt einen Grad höher oder tiefer stand.

8. Dient die Berechnung der Durchschnittszahlen zunächst nur der Uebersicht und Vergleichung von Summen, so schliesst sich an die Vergleichung nun die Möglichkeit an, *Regelmässigkeiten eigener Art* aufzustellen, welche den *bloss beschreibenden Gesetzen* verwandt sich dadurch von ihnen unterscheiden, dass sie nicht sagen, was an *einzelnen* Objecten stetig oder unter bestimmten Bedingungen stattfindet, sondern nur *constante Zahlen und Zahlverhältnisse* von Objecten oder Vorgängen irgend einer Art innerhalb eines begrifflichen oder räumlich-zeitlichen Gebiets ausdrücken.

Wenn gesagt wird, die durchschnittliche Temperatur irgend eines Ortes sei 8 Grad C.: so ist damit nicht das blosse Factum gemeint, dass die Summe aller Temperaturbeobachtungen seit einer Reihe von Jahren diese Durchschnittszahl ergibt, sondern es soll damit eine *constante Eigenschaft* dieses Orts, also eine *Regel* ausgesprochen werden, wonach

auch in Zukunft dieser Durchschnitt sich ergeben wird. Diese Erweiterung des factischen Durchschnitts zum Ausdruck einer Regel fusst aber entweder darauf, dass der Durchschnitt der einzelnen Jahre, aus denen die Beobachtungen summiert wurden, nur wenig variierte, also, trotz aller Sprünge im Einzelnen und trotz der verschiedenen Vertheilung der Wärme über die einzelnen Monate das Gesammtresultat des Jahres nahezu constant blieb, also zu erwarten ist, dass es auch für die Zukunft denselben Werth ergeben wird; oder wenigstens darauf, dass grössere Theilperioden ähnliche Durchschnitte ergaben, also die Schwankungen einzelner Jahre sich immer wieder compensierten. Wo das nicht der Fall ist, da kann ein Durchschnitt bloss eine Thatsache ausdrücken, aber keine Erwartung begründen.

Eine Regel wird also allgemein da angenommen werden dürfen, wo der Durchschnitt eines grösseren Ganzen in kleineren Gebieten, die seine Theile sind, sich ebenso oder nur mit geringen Abweichungen wiederholt.

Wenn z. B. der Ueberschuss der Knabengeburten in verschiedenen Ländern sehr verschieden wäre, und in einzelnen in einen Ueberschuss der Mädchengeburten umschlüge, so hätte das aus dem bisherigen Beobachtungsgebiet gefundene Durchschnittsverhältniss nur den Werth einer Notiz; wir könnten nicht erwarten, dasselbe Verhältniss weiterhin bestätigt zu finden und die Hinzunahme weiterer Gebiete könnte die Durchschnittszahl wesentlich ändern. Wenn aber die Sache so liegt, dass in den Theilgebieten mit ganz geringen Schwankungen derselbe Ueberschuss erscheint, so sind wir berechtigt, vorauszusetzen, dass er überall stattfinden werde, sobald wir ein hinlänglich grosses Gebiet abzählen; wir können einen zunächst rein empirischen, jedenfalls annähernd gültigen allgemeinen Satz aufstellen, dessen untere Grenze die Gesammtzahlen sind, bei denen sich das Verhältniss unzweifelhaft zeigt; wir schliessen durch einen einfachen Inductionsschluss, dass dasselbe Verhältniss auch weiterhin sich finden werde.

Auf die Angabe solcher regelmässig sich ergebender Durchschnitte sind wir beschränkt, wo die indivi-

duellen Differenzen und die Variabilität der Objecte die unter einen Begriff fallen, ein allgemeines Gesetz, dem jedes Einzelne unterworfen wäre, nicht gestattet; vor allem im Gebiete der Physiologie, welche die durchschnittliche Grösse der Individuen, die zu einer Species gehören, die durchschnittlichen relativen Masse ihrer Glieder, die durchschnittliche Frequenz der Athemzüge oder der Pulsschläge, die durchschnittliche Zahl der Samenkörner, die eine Pflanzenart produciert, die durchschnittliche Dauer der Lebensperiode eines Thiers u. s. w. angibt.

Wenn das Durchschnittsmass häufig ohne Weiteres als das Normale erscheint: so ist diese Bezeichnung dann im Sinne des gewöhnlich und in der Regel Eintretenden gerechtfertigt, wenn die kleinen Abweichungen vom Durchschnitt weit häufiger sind als die grossen; wir reden von normalem Hirngewicht u. s. f. eines erwachsenen Mannes, weil die extremen Fälle selten sind, die meisten sich nahe am Mittel finden; wir schliessen auch wohl die Abweichungen, die noch nicht abnorm sind, in Grenzen ein; unter der Hand freilich klingt immer ein teleologischer Gedanke mit durch, als ob das Durchschnittsmass eigentlich dasjenige sei, was die Natur gewollt, und was den Aufgaben des Individuums angemessen sei, die Abweichungen aber Folge von Störungen, welche sie verhindert haben, ihre Idee genau zu verwirklichen.

9. Der Schluss, dass solche Durchschnittszahlen, die bis jetzt eine factische Regelmässigkeit zeigten, auch in Zukunft sich wiederholen und weiter bestätigen werden, ist wie bei den bloss beschreibenden Gesetzen (§ 96, 4 S. 447) nur unter einer stillschweigenden Voraussetzung berechtigt, nemlich der, dass die Verhältnisse sich nicht ändern, deren Folge die bisherige Regelmässigkeit war, und die Gesammtheit der Bedingungen, aus denen die einzelnen Fälle mit ihren Variationen hervorgiengen, in irgend einer Weise sich gleich bleibt.

Niemals aber kann einem wenn auch noch so oft bestätigten Durchschnitte die Bedeutung beigelegt werden, dass er für sich der Ausdruck irgend einer Nothwendigkeit sei. Nothwendig ist jeder Erfolg, wenn seine Bedin-

gungen gegeben sind; nothwendig war gewiss jeder einzelne Fall, in dem Sinne, dass er aus den gegebenen Bedingungen nur so und nicht anders hervorgehen konnte; nothwendig waren alle die individuellen Bestimmtheiten und Differenzen der einzelnen Fälle, welche der Durchschnitt vernachlässigte; nothwendig auch die extremsten Abweichungen; nothwendig wird auch sein, dass wenn alle einzelnen Bedingungen gerade so wiederkehren, sie auch wieder dieselben Folgen haben und damit auch die Summe derselben gleich sein wird.

Aber diese Nothwendigkeit, aus der die einzelnen Fälle hervorgehen, ist uns ja eben verborgen, wenn wir sie nur zusammenfassend zählen; und da sie alle individuell verschieden sind, und im Einzelnen regellos wechseln, da die Einzelfälle einer Gruppe, welche einen bestimmten Durchschnitt aufweist, durchaus nicht den Einzelfällen der andern Gruppe von gleichem Durchschnitt zu correspondieren pflegen, so kann es sich auch nicht um genaue Wiederholung derselben Bedingungen handeln; das Merkwürdige ist ja eben, dass unter so verschiedenen Verhältnissen im Einzelnen doch regelmässig dieselben Durchschnitte herauskommen, wenn wir grössere Zahlen summieren. Was daraus geschlossen werden kann, ist nur, dass die Art und Weise, in der bis jetzt die Bedingungen der einzelnen Fälle wirkten, es mit sich brachte, dass grössere Zahlen immer dieselbe Gesammtsumme ergaben; dass diese Bedingungen selbst und ihre Combinationen fortwährend da sein müssen, folgt nicht, und es lässt sich in keiner der Voraussetzungen unserer Forschung ein Grund angeben, der darauf führte. Es ist dasselbe wie beim Wechsel von Tag und Nacht. Dass die Rotation der Erde und das Leuchten der Sonne fortdauern müssen, geht aus der noch so oftmaligen Wiederholung desselben Wechsels nicht hervor; nur so lange der Wechsel dauert, beweist er, dass eine ihn hervorbringende Ursache fortgewirkt und ihrer Wirkung keine andere Ursache entgegengearbeitet hat.

Man vergisst häufig ganz, dass die Beweiskraft wiederholter Fälle sich sonst auf etwas ganz anderes richtet, als hier. Sonst wird daraus, dass immer auf ein A ein B folgt, geschlossen, dass so oft A da ist, auch B eintritt; hier

soll daraus, dass immer in denselben Zeiten gleich viele B sich wiederholen, folgen, dass es in infinitum so gehen werde. Und sucht man nach den beiden Elementen, welche etwa hier die Nothwendigkeit verknüpfen könnte, so kommt man schliesslich auf die Absurdität, dass Zeit und Raum oder die Zahl der Dinge, innerhalb welcher gezählt wird, die bestimmten Ereignisse hervorbringen, oder dass die eine Specification Ursache der andern ist; nach sonstiger Betrachtungsweise würde aus dem Satze, dass so oft ein Jahr verläuft, 3 Procent einer Bevölkerung sterben, gefolgert werden müssen, dass zwischen dem Ablauf eines Jahres und dem Sterben ein Causalzusammenhang besteht, und die Zeit als solche eine vergiftende Wirkung hat, oder es würde aus dem Satze, dass so oft 100 Mädchen geboren werden, 106 Knaben das Licht der Welt erblicken, geschlossen werden müssen, dass die Mädchen die Knaben im Gefolge haben.

10. Solche Regelmässigkeiten der Zahlen und Durchschnitte sind also zunächst blosse Beschreibungen von Thatsachen, die der Erklärung bedürfen, so gut wie die Regelmässigkeit des Wechsels von Tag und Nacht; und die Erklärung kann nur da gesucht werden, wo wirkliche Bedingungen, wirkende Ursachen vorliegen. Diese sind aber die concreten Bedingungen der einzelnen Fälle, die gezählt werden, nicht Ursachen der Zahlen; und die Frage ist also: Wie müssen die Bedingungen einer Vielheit von Fällen beschaffen sein, wenn daraus bei aller Unregelmässigkeit im Einzelnen doch im Durchschnitt grosser Zahlen eine Constanz in der Zeit oder in gleichen Raumgebieten, oder im Verhältniss der Besonderungen eines Allgemeinen sich ergeben soll?

11. Eine Antwort hierauf wäre nun gegeben, wenn wir hinsichtlich der Bedingungen, von welchen die in ihrer relativen Häufigkeit oder in ihren wechselnden Grössen gezählten und gemessenen Erscheinungen abhängen, eine wahrscheinliche Voraussetzung machen könnten. Wenn alle gezählten Objecte unter einer festen Anzahl theils constanter, theils variabler Bedingungen stehen, von denen theils ihre specifische Differenz, theils ihre Grösse, theils das Ein-

treten verschiedener Veränderungen abhängt; wenn die variablen Bedingungen so beschaffen sind, dass sie einen bestimmten, in bestimmte Grenzen eingeschlossenen Kreis von Werthen durchlaufen; wenn der Einfluss der variablen Bedingungen den der constanten in gleichem Masse theils mehrt, theils mindert, dann wird, sobald die variablen Bedingungen den ganzen Kreis ihrer Werthe durchlaufen haben, in der Summe aller Einzeleffecte ihre Bedeutung sich neutralisieren, und derselbe so erfolgen, wie wenn nur die constanten Einfluss gehabt hätten; der Gesammteffect wird also constant sein. Oder, wenn wir lauter in bestimmten Grenzen variable Bedingungen hätten, wird unter derselben Voraussetzung, dass der ganze Kreis ihrer Werthe durchlaufen wird, das Gesammtresultat dasselbe sein, wie wenn der mittlere Werth der variabeln Bedingungen in allen Fällen wirksam gewesen wäre; und dasselbe gilt, wenn variable Bedingungen, deren Wirkungen sich nicht paralysieren, mit constanten zusammen sind; es wird auch dann einen mittleren Werth der variabeln Bedingungen geben, um den herum die Variationen sich neutralisieren, und dieser hat dann, sobald alle Werthe durchlaufen sind, die Bedeutung eines constanten Factors für die Gesammtsumme aller einzelnen Effecte; und so lange dieselben Verhältnisse bleiben, werden dann dieselben Durchschnitte sich ergeben müssen; und es wird angenommen werden dürfen, dass auch ein einzelner Durchschnitt durch eine grössere Zahl von Fällen ein Mass für den mittleren Betrag der Bedingungen abgibt.

12. Verdeutlichen wir uns dies zunächst an möglichst einfachen Fällen. Wenn ein Uhrpendel mit metallischer Stange schwingt, so seien alle Bedingungen, die darauf Einfluss haben, constant, mit Ausnahme der Temperatur, welche steigend den Pendel verlängert und den Gang verlangsamt, fallend ihn beschleunigt. Denken wir uns die Temperatur von der Höhe von 10° aus erst um 10° steigend, dann um 20° fallend, dann wieder um 10° steigend und zwar gleichmässig, so dass alle Werthe gleich schnell hin und her durchlaufen werden, und ihre Folgen in gleichem Masse geltend machen, so heben sich die Verlangsamungen durch höhere Temperatur und die Be-

schleunigungen durch niedere gegenseitig auf; die durchschnittliche Schwingungsdauer wird der mittleren Temperatur von 10° entsprechen.

Oder um das beliebte Beispiel anzuwenden: Wenn eine Münze geworfen wird, so liegt entweder Kopf oder Schrift oben; wenn sie jedesmal mit dem Kopf oben auf die Hand gelegt wird, so hängt es von der geraden oder ungeraden Anzahl der Drehungen ab, ob sie nachher wieder Kopf oder Schrift zeigt; die Anzahl der Drehungen aber von der Stärke des Wurfs. Lassen wir diese variieren von der Stärke, die nur eine Drehung erzeugt, bis zu der Stärke, die zehn Drehungen erzeugt, so wird, wenn alle diese Werthe durchlaufen sind, ebenso oft Kopf als Schrift gefallen sein; und dasselbe Resultat würde sich ergeben, wenn in beliebiger Abwechslung erst Kopf und dann Schrift vor dem Wurf oben läge, nur nicht schon in der ersten Serie von Würfen, sondern bei längerer Wiederholung, wenn alle Combinationen der verschiedenen ursprünglichen Lage mit stärkeren oder schwächeren Würfen erschöpft wären *).

An diesem Resultat würde nichts geändert, wenn die schwächeren und stärkeren Würfe in beliebigem Wechsel ein-

---

*) Nehmen wir an, die Stärke der Würfe durchlaufe regelmässig die Scala von 1—10 auf und ab, und die Münze werde jedesmal so aufgenommen, wie sie gefallen ist, so ergibt sich, wenn mit Kopf oben an gefangen wird:

1. Wurf, eine Drehung — Schrift,
2. Wurf, zwei Drehungen — Schrift,
3. Wurf, drei Drehungen — Kopf,
4. Wurf, vier Drehungen — Kopf,
5. Wurf, fünf Drehungen — Schrift.
6. Wurf, sechs Drehungen — Schrift,
7. Wurf, sieben Drehungen — Kopf,
8. Wurf, acht Drehungen — Kopf,
9. Wurf, neun Drehungen — Schrift,
10. Wurf, zehn Drehungen — Schrift,

also 6 Schrift auf 4 Kopf.

Wird aber jetzt in derselben Weise fortgefahren und wieder mit 1 begonnen, so fällt zuerst Kopf, und es ergibt sich 6mal Kopf auf 4mal Schrift; nach der zweiten Reihe also sind 10mal Kopf und 10mal Schrift gefallen.

träten, wenn nur nicht eine bestimmte Stärke überwiegend vorkommt, und jedesmal auf dieselbe Seite trifft. Gerade dies letztere Zusammentreffen aber hat keinen Grund; und da wir wissen, dass gleich leicht die eine wie die andere Seite obenaufkommt und die Stärke der Würfe unabhängig davon wechselt, so ist mit Sicherheit zu erwarten, dass allmählich alle Combinationen in gleicher Anzahl sich realisieren werden. Für jede bestimmte Zahl von Würfen wird, eben wegen des regellosen Wechsels, eine einzelne Combination einen kleinen Vorsprung haben; allein je grösser die Zahl, desto weniger afficiert dieser Vorsprung den Durchschnitt, und dieser wird sich also der aus den Bedingungen zu erschliessenden Gleichheit der Zahlen beider Fälle um so mehr nähern, je grösser die Zahl der Würfe ist.

Haben wir es nicht mit successiven Ereignissen, sondern mit nebeneinander bestehenden Dingen zu thun, so lässt sich das damit anschaulich machen, dass eine Anzahl Körner auf ein Schachbrett geworfen wird; die verschiedenen Bahnen, in denen sie auffallen, und die verschiedenen Grössen der Bewegungen, welche sie nach dem Auffallen machen, müssen sich gleich leicht mit den schwarzen wie mit den weissen Feldern combinieren, und wir werden die Summe derer, die auf den schwarzen Feldern liegen, der Summe derer, die auf den weissen liegen, gleich finden müssen, sobald wir voraussetzen können, dass keine bestimmte Bahn und keine bestimmte Stärke des Auffallens vorherrscht. Aus demselben Grunde würden wir auf einem schachbrettartigen Felde von verschiedenen Farben die Körner, die auf jeder Farbe liegen, in dem Verhältniss des Raumes zu finden erwarten, den jede Farbe einnimmt.

Allgemein ausgedrückt: Wenn eine bestimmte Anzahl von a mit einer bestimmten Anzahl von b und von c sich combinieren kann, und keine Umstände da sind, welche die eine Combination vor der andern begünstigen, so wird die Combination ab ebenso oft vorkommen als die Combination ac, wenn b und c in gleicher Anzahl vorhanden sind; sind aber b und c in verschiedener Anzahl vorhanden, so werden die Combinationen ab und ac in demselben numerischen Verhältnisse stehen wie b und c, und das beobachtete Gesammt-

verhältniss von ab und bc, beziehungsweise ihrer nothwendigen Folgen β und γ wird einen Schluss auf das Verhältniss von b und c gestatten.

13. Diese Deductionen unterscheiden sich von denen der reinen Wahrscheinlichkeitsrechnung dadurch, dass sie ganz bestimmte Voraussetzungen machen; sie operieren nicht bloss mit disjunctiven Urtheilen, bei denen wir keinen Grund kennen, warum das eine Glied eher stattfinden soll als das andere, sondern mit disjunctiven Urtheilen, bei denen wir voraussetzen, dass kein solcher Grund stattfindet, und dass die bestehenden Ursachen, sobald sie alle Werthe durchlaufen und alle Combinationen verwirklichen, den nach den Regeln der Wahrscheinlichkeitsrechnung berechneten Erfolg haben müssen (vergl. § 85, 8 S. 273).

14. Auf Grund solcher hypothetischer Deductionen lässt sich nun den bloss numerischen Ergebnissen der Zählung und Messung, insbesondere den Durchschnittsverhältnissen und Durchschnittsmassen hinsichtlich der Bedingungen der gezählten Erscheinungen etwas abgewinnen; aber immer nur auf Grund von Voraussetzungen, die wir sonstwoher berechtigt sein müssen hinsichtlich der Ursachen zu machen, von denen die betreffenden Erscheinungen abhängen.

Die Schlüsse, welche auf diesem Gebiete gemacht werden, haben mit den inductiven Schlüssen jeder Art das gemeinsam, dass sie gegebene Beobachtungsresultate mit den Consequenzen vergleichen, welche aus hypothetischen Voraussetzungen hervorgehen, und aus der Uebereinstimmung beider die Wahrheit dieser Voraussetzungen folgern.

Dagegen besteht ein wesentlicher Unterschied hinsichtlich der Voraussetzungen selbst, welche auf diese Weise geprüft werden können. Die Voraussetzungen, welche die früher entwickelten Methoden der Auffindung von Causalgesetzen bestätigen wollen, sind hypothetische Urtheile, welche sagen, wenn A geschieht, geschieht B. Die Voraussetzungen, auf welche sich die Bearbeitung statistischer Resultate gründet, enthalten nicht nur das Gesetz, welches B von A abhängig macht, sondern zugleich den factischen Be-

stand von A, die Zahl oder die Grösse, in welcher es wirksam ist; sie müssen also ein doppeltes Unbekanntes suchen. Nur wenn das Gesetz bekannt wäre, liesse sich bloss der factische Bestand, wenn der factische Bestand von Ursachen bekannt ist, ihr Gesetz gewinnen; aber diese günstigen Fälle sind die verhältnissweise seltenen; in dem blossen Resultate der Zählung ist ungetrennt, was Resultat der Nothwendigkeit des Gesetzes und des bloss factischen Bestandes der Bedingungen ist, die ja eben nicht isoliert und einzeln untersucht werden können.

15. Gehen wir von der obigen schematischen Darstellung aus. Die Beobachtung ergibt uns ein bestimmtes numerisches Verhältniss der Häufigkeit von β und γ, als Unterschieden, die an einem gemeinsamen α hervortreten. Wir setzen voraus, dass β von einer Combination ab, γ von einer Combination ac bedingt ist; wir setzen voraus, dass a gleich leicht mit b und c sich verbindet, sowohl seiner eigenen Natur nach, als durch die Umstände, und schliessen dann, dass b und c in demselben Verhältnisse vorkommen wie β und γ. Darin liegen viererlei Voraussetzungen; einmal ein Gesetz, wonach β die Folge von ab, γ die von ac ist; dann ein Gesetz, wonach die Natur von a zusammen mit andern Umständen die Combinationen ab und ac gleich leicht herbeiführt; dann das Vorhandensein dieser Umstände, endlich das Verhältniss, in dem b und c vorhanden sind.

Oder den andern Fall gesetzt: Auf Grund irgend welcher Vermuthungen hätten wir angenommen, dass a mit b und c sich gleich leicht verbindet, und dass gleich viel b und c sich finden, und darauf hin erwartet, dass die Folgen von ab und bc, β und γ gleich häufig eintreten; die Beobachtung zeigte aber einen Ueberschuss der β über die γ. Daraus geht dann hervor, dass unsere Voraussetzungen nicht genau richtig sind; entweder, dass ausser ab noch eine weitere Combination ax da ist, welche auch die Folge β hat, oder dass a seiner Natur nach sich leichter mit b als mit c verbindet, oder dass die vorhandenen Umstände der Art sind, dass sie die Combination ab leichter als die Combination bc herbei-

führen, oder dass innerhalb des Beobachtungsgebiets mehr b als c da sind.

Der Ueberschuss der Knaben- über die Mädchengeburten z. B. kann ebensogut davon herrühren, dass — nach der Hypothese, dass der Reifegrad des Eis entscheidet — die Zeit für die Conceptionen, aus denen Knaben hervorgehen, etwas länger wäre, als die Zeit für die Conceptionen, aus der Mädchen hervorgehen, und darum nun der Ueberschuss sich ergeben müsste, sobald die Conceptionen sich unterschiedslos in der Zeit vertheilen. In diesem Falle läge ein physiologisches Gesetz zu Grunde, das für alle ohne Ausnahme gälte; in Folge desselben würde a sich leichter mit b als mit c combinieren. Aber dasselbe Resultat muss sich ergeben, wenn bloss individuelle Unterschiede in Betracht kommen, und eine Disposition etwa des weiblichen Organismus, das männliche Geschlecht zur Entwicklung zu bringen, bloss häufiger sich fände, als die entgegengesetzte; es wären mehr b als c vorhanden. Zuletzt muss auch diese Häufigkeit ihre Ursachen haben; aber sie liegen wiederum vielleicht in einer besonderen factischen Constellation, und dieselben allgemeinen Gesetze, aus denen diese hervorgeht, würden unter andern Umständen das entgegengesetzte Resultat ergeben haben.

16. Ein Schluss auf die eine oder andere dieser oder anderer vorausgesetzter Möglichkeiten könnte nur gelingen, wenn es auch dem Durchschnittsverfahren möglich wäre, die einzelnen vorausgesetzten Factoren zu isolieren.

Gelänge es nämlich unter einer grossen Anzahl von Fällen, die von vielen unbekannten Bedingungen abhängen, einen Theil auszusondern, der mit einem bestimmten Umstande verknüpft ist: so lässt sich die Frage, ob dieser Umstand zu den Bedingungen gehört, welche die Erscheinung afficieren, dadurch entscheiden, dass der Durchschnitt dieses Theils mit dem Gesammtdurchschnitt verglichen wird. Ergibt sich eine Abweichung, so ist anzunehmen, dass jener Umstand Einfluss hat; und wo es sich von Durchschnittsmassen handelt, lässt sich auch der Betrag jenes Einflusses feststellen. Denn da bei einer genügend grossen Zahl

von Fällen anzunehmen ist, dass sich auch für den besonders berechneten Theil der Fälle die übrigen unbekannten Bedingungen mit ihren Variationen compensieren, so lässt sich, sofern allein sie wirksam sind, derselbe Durchschnitt erwarten; tritt er nicht ein, so weist das auf das Vorhandensein einer von den übrigen Fällen verschiedenen Bedingung hin, und die Thatsache, dass der untersuchte Umstand allen diesen Fällen gemeinsam ist, lässt ihn als diese Bedingung annehmen.

Wird diese Untersuchung nach verschiedenen Richtungen durchgeführt, so kann es gelingen, eine Anzahl solcher Partialresultate zu gewinnen.

Mittels dieser Methode kann z. B. der günstige oder ungünstige Erfolg von Arzneimitteln und Heilmethoden allein mit genügender Sicherheit festgestellt werden; denn bei der grossen Complication unbekannter und individuell verschiedener Ursachen, von denen Genesung oder Tod eines von einer bestimmten Krankheit Ergriffenen abhängt, beweisen einzelne Fälle gar nichts, da nie auszumachen ist, in welchem Sinne das einzelne Agens gewirkt, ob es indifferent gewesen, ob es günstig gewirkt, oder ob seine ungünstige Wirkung von andern Ursachen überwunden worden ist; aber die Durchschnitte vieler Fälle, in denen die übrigen Ursachen in allen Variationen zur Geltung kommen, eliminieren ihre Verschiedenheit.

Niemals aber lässt sich durch solche Beobachtungen allein direct ein Causal*gesetz* beweisen, das einen bestimmten Erfolg unfehlbar von bestimmten Bedingungen abhängig machte.

In dem angeführten Beispiele lässt die Veränderung des Durchschnitts der Mortalität unentschieden, ob ein bestimmtes Mittel auf alle Individuen gleich, oder ob es nur auf einen Theil günstig, auf andere nicht, auf andere vielleicht gar schädlich wirkt; es kann höchstens abgenommen werden, dass es auf die Mehrzahl günstig wirkt, und es wären neue Durchschnitte nach verschiedenen Merkmalen nöthig, um zu ermitteln, ob bestimmte Contraindicationen vorhanden sind. Wenn z. B. festgestellt ist, dass die Behandlung des Typhus mit Wärmeentziehungen die durchschnittliche Mortalität der Typhuskranken um so und so viel Procente herabsetzt, so lässt sich daraus sicher nur so viel schliessen, dass in einem Theil

der Fälle diese Behandlung günstigen Erfolg hatte, und zu den sonst vorhandenen Bedingungen der Genesung hinzukam; würde aber zugleich festgestellt, dass ein Partialdurchschnitt, z. B. der Typhuskranken mit Affection der Lungen, im Gegentheil eine grössere Mortalität ergibt: so wäre erwiesen, dass in diesen Fällen die Bedingungen des ungünstigen Ausgangs verstärkt werden, und nur die geringere Zahl dieser Fälle überhaupt es ermöglicht, dass der Gesammtdurchschnitt trotzdem günstiger wird.

Nach welchen Gesichtspunkten aber diese Partialdurchschnitte zu machen sind, lehren wieder nicht die Zahlen für sich, sondern einzelne Beobachtungen oder allgemeinere Erwägungen; so dass auch darin der hypothetische Charakter des Verfahrens heraustritt, das gewisse Voraussetzungen bestätigt oder widerlegt finden will, indem es ihre Consequenzen mit dem Beobachtungsmaterial vergleicht.

17. Nur eine besondere Anwendung dieser Methode findet Statt, wo es sich um periodisch eintretende oder periodisch veränderliche Einflüsse handelt, die es gilt innerhalb einer Reihe von anderen Bedingungen zu unterscheiden.

Der Barometerstand eines bestimmten Ortes macht von Tag zu Tag, von Monat zu Monat alle möglichen Variationen auf- und abwärts durch, in denen zunächst schlechterdings keine Regel zu erkennen ist. Der Durchschnitt einer längeren Zeit gibt einen Mittelwerth, um den die einzelnen Stände hin- und herschwanken; in diesem ist die Folge der constanten Bedingungen zusammen mit dem mittleren Betrage der wechselnden summiert; die Constanz dieses Mittelwerths in grossen Zeiträumen lässt darauf schliessen, dass in den Kreis dieser Bedingungen nichts Neues eingetreten ist.

Berechnet man nun aber die Durchschnitte der einzelnen Tagesstunden für sich für einen längeren Zeitraum, so zeigt sich ein periodisches Schwanken zwischen zwei Maxima und zwei Minima gegenüber dem allgemeinen Durchschnitt. Diese Periode ist an dem einzelnen Tage nicht erkennbar, weil sie hier mit regellos eintretenden oder andern

Perioden folgenden Einflüssen vermischt ist; sie erscheint im Durchschnitt einer längeren Zeit, weil hier für jede Stunde die übrigen variabeln Elemente sich gegenseitig neutralisieren, und weist auf eine Bedingung oder einen Complex von Bedingungen hin, welche periodisch den Stand des Barometers heben oder herabdrücken. Dass die Periode eine tägliche ist, weist auf den Einfluss der Sonne hin; dass sie in keiner einfachen Beziehung zum Stande der Sonne steht, zeigt, dass der Einfluss kein einfacher und directer, sondern durch Nebenbedingungen afficierter ist. Aber den Gedanken, die Barometerstände der einzelnen Tagesstunden getrennt zu summieren, konnte nur fassen, wer einen Einfluss des verschiedenen Standes der Sonne und der dadurch herbeigeführten Veränderungen vermuthete.

In ähnlicher Weise ist das Vorhandensein von Ebbe und Fluth in der Atmosphäre nachgewiesen worden. Berechnet man ebenso die Durchschnitte nach den Perioden, welche durch die Culmination des Mondes markiert sind, so ergibt sich ein Schwanken zwischen einem Maximum und Minimum, dessen Zeiten denen der oberen (resp. unteren) Culmination des Mondes und den um 90° davon entfernten Positionen entsprechen; da diese Culminationszeiten innerhalb eines Mondmonats alle Tagesstunden durchlaufen, neutralisieren sich die Differenzen der Tageszeiten, ebenso die übrigen Schwankungen, und wir gewinnen den Betrag des Einflusses, den der Mond ausübt.

Auch hier war aus allgemeinen Gesetzen schon zu erwarten, dass Ebbe und Fluth der Atmosphäre stattfinde, es handelt sich darum, zu untersuchen, ob sie merklich sei; jene Erwartung veranlasste allein den Durchschnitt gerade der Culminationsstunden des Mondes zu nehmen und mit dem Durchschnitt der um einen Viertelmondstag davon entfernten Zeiten zu vergleichen, und die Rechnung diente auch hier nur dazu, eine Hypothese zu bestätigen, welche der blosse Anblick der Zahlen nicht erzeugen konnte.

Dass der Mond ohne Weiteres als die Ursache dieser Schwankungen gelten musste, war dann aus bekannten Verhältnissen ableitbar. Wenn aber auch keine derartige Ab-

leitung möglich gewesen wäre, musste die heraustretende Coincidenz der Perioden der einen Erscheinung mit den Perioden der andern auf einen Zusammenhang hinweisen und entweder die Abhängigkeit der einen Erscheinung von der andern oder ihre gemeinschaftliche Abhängigkeit von einem dritten Factor vermuthen lassen (vergl. § 96, 9 S. 451).

18. Im Wesentlichen denselben Grundsätzen folgen die Schlüsse, welche aus statistischen Angaben gemacht werden können, deren Zweck in erster Linie die Beschreibung collectiver Ganzer ist (§ 92, 7 S. 352) *). Jedes collective Ganze wird charakterisiert durch die absolute und relative Anzahl der differenten Einheiten, welche dasselbe bilden; und es findet auch hier zunächst dieselbe Reduction der Zahlen auf übersichtliche Verhältnisse statt, welche zugleich die Vergleichung verschiedener unter denselben Begriff fallender Collectiva möglich macht, als deren einfachstes Muster etwa die quantitative auf Procente reducierte Analyse eines Gemenges aus verschiedenen Stoffen, einer Bodenart, einer Mineralquelle u. dgl. gelten kann. Das Interesse ist zunächst den factischen Bestand der Zusammensetzung eines Ganzen aus seinen verschiedenen Elementen kennen zu lernen; und daraus lässt sich etwa schliessen, wenn die Wirkungen der einzelnen Bestandtheile bekannt sind, welche Art von Gesammtleistung und Gesammtwirkung von einer so constituierten collectiven Einheit zu erwarten ist.

Auf diesem Gebiete der Charakterisierung eines Ganzen durch das numerische Verhältniss seiner verschiedenen Bestandtheile und der von ihnen ausgehenden Gesammtleistungen bewegt sich ein grosser Theil der socialen Statistik. Die Ganzen, welche diese schildert, sind durch die manigfaltigste Wechselwirkung ihrer Theile nicht nur, sondern auch durch die Einheit des Zwecks (§ 78, 12 S. 220 ff.) zusammengehalten; eben daraus ergibt sich das Recht, die Thätigkeiten jedes einzelnen Glieds nicht bloss auf diese individuelle Theileinheit

---

*) Verg. zum Folgenden Rümelin, Reden und Aufsätze: »Ueber den Begriff eines socialen Gesetzes« S. 1 ff. und »Zur Theorie der Statistik« S. 208 ff.

zu beziehen, sondern die Summen ihrer Thätigkeiten als Leistungen der Collectiveinheit zu betrachten. Die Aufzählung der Gesammtbevölkerung eines Staats in einem gegebenen Zeitpunkt, das Verhältniss der Geschlechter, der Altersklassen in demselben, das Verhältniss ferner der von dem Wollen des Menschen selbst gesetzten Unterschiede der Berufsarten, der Verheiratheten und Ledigen u. s. f., die Gesammtheit der natürlichen und erworbenen Güter, die Production von Gütern in einem gegebenen Zeitraum — alles das drückt die besonderen Eigenthümlichkeiten dieses bestimmten Ganzen aus, eine Verschiedenheit in diesen Verhältnissen und Werthen charakterisiert sofort in eingreifender Weise verschiedene Staaten.

Sofern dann diese Ganzen in der Zeit fortleben und sich verändern, stellen die successiven Wechsel der Zahlen, welche ihre Bestandtheile und die Gesammtheit ihrer Leistungen ausdrücken, die Geschichte ihrer Veränderungen dar, bei der es nicht um die individuellen Schicksale der Einzelnen, sondern um die Aenderung des Verhältnisses ganzer Classen gleichartiger Bestandtheile sich handelt. Zu- und Abnahme der Bevölkerung, Verschiebung der Verhältnisse der Altersklassen, der Berufsarten etc., Verarmung oder Bereicherung, gesteigerte oder verminderte Güterproduction geben Richtung und Mass der Veränderungen an, die das Ganze als solches erleidet, und welche fortwährend die Bedingungen modificieren, unter denen die Wechselwirkung seiner Glieder unter sich und ihre Gesammtwirksamkeit nach aussen vor sich geht.

In der Zusammengehörigkeit zu solchen Einheiten liegt ja allein der Gesichtspunkt, nach welchem die Grenzen gezogen werden, innerhalb derer die Zahl der Geburten, der Sterbfälle, der Eheschliessungen u. s. f. verzeichnet wird; wenn für Deutschland, Frankreich, England u. s. w. das Verhältniss der in einem Jahre Geborenen zur Gesammtzahl, das Verhältniss der Kinder zu der erwachsenen Bevölkerung u. s. f. berechnet wird, so liegt der Grund, warum gerade diese Zahl von individuellen Fällen summiert wird, in dem Interesse, die Zustände der Volksganzen zu charakterisieren.

19. Aber diese selben Zahlen, die ursprünglich der rein historischen Beschreibung dienen wollten, versprechen bei

näherem Zusehen die überraschendsten Aufschlüsse über Gesetze zu geben, welchen das Leben des Ganzen unterworfen ist, Gesetze, die sich in den isoliert betrachteten Schicksalen der einzelnen Glieder verbergen, die aber hell zu Tage treten, sobald man die statistischen Resultate vergleicht, welche von Jahr zu Jahr die Gesammtheit bestimmter Ereignisse verzeichnen, die innerhalb der Gemeinschaft eintreten. Der Procentsatz der Gestorbenen wie der Geborenen bleibt von Jahr zu Jahr innerhalb einer grossen Bevölkerung ziemlich constant; die Zahl der Eheschliessungen, der Ehescheidungen ebenso; die Zahl der Verbrechen bestimmter Kategorieen, die Zahl der Selbstmorde u. s. f. zeigt eine erschreckende Regelmässigkeit. Kein Wunder, wenn man in der ersten Ueberraschung die grossen Naturgesetze der Gesellschaft entdeckt zu haben meinte, unter denen der Einzelne steht, ohne es zu wissen, und diese Zahlen als Beweis einer unerbittlichen Nothwendigkeit ansah, welche jedes Jahr nicht nur ihre Opfer aus allen Gesellschafts- und Altersklassen einem unentrinnbaren Tode überantwortet, sondern auch einer prädestinierten Zahl die Mordwaffe in die Hand drückt oder den Strang um den Hals legt.

Soviel nun die Regelmässigkeit dieser Zahlen zu denken gibt — wir sind weit entfernt, den Gegenstand hier erschöpfen zu wollen —, so muss doch eine vorsichtigere Prüfung vor allem jenen Schluss auf ein die einzelnen Glieder einer Gesellschaft von oben herab beherrschendes Gesetz, dem es vor allem um die Zahl zu thun wäre, gleichgültig durch wen sie ausgefüllt wird, für einen voreiligen erkennen. Kann schon die regelmässige Wiederholung desselben Geschehens an einem und demselben Subject für sich keine Nothwendigkeit ausdrücken, so noch viel weniger die blosse Constanz der Zahlen, in denen Fälle an immer wechselnden Subjecten zusammengefasst sind, und zwar Fälle, die nur in allgemeinen Kategorieen übereinkommen, während von ihrer concreten individuellen Bestimmtheit abstrahiert ist.

20. Die Constanz, oder genauer die annähernde Constanz jener statistischen Zahlen ist zunächst nichts als eine Thatsache, die der Erklärung ebenso bedarf, wie das einzelne Geschehen, das bloss beschrieben wird. Die Erklärung kann

aber nur dann befriedigend sein, wenn sie das erklärt, was wirklich geschieht; wenn sie die Ursachen anzugeben weiss, aus denen die individuellen Fälle hervorgehen, die zusammengezählt werden, und aus der Beschaffenheit dieser Ursachen zu deducieren vermag, dass die Wirkungen, welche sie an einem Theile der Glieder einer Gemeinschaft haben, sich in der Zeit gleich vertheilen.

Denn nichts anderes drücken ja jene regelmässig wiederkehrenden Zahlen aus, als dass z. B. die manigfaltigen Todesursachen, denen über kurz oder lang jeder Lebende erliegt, ihre theils langsame theils schnelle Wirkung in der Weise ausüben, dass innerhalb einer grossen Bevölkerung jedes Jahr ungefähr die gleiche Anzahl von Menschen stirbt. Dieses Resultat aber einer gleichmässigen Vertheilung in der Zeit würden wir gerade dann erwarten müssen, wenn eine grosse Zahl von einander unabhängiger, variabler, nach den verschiedensten Gesetzen wirkender Ursachen einer an Zahl und Zusammensetzung sich gleich bleibenden Menge von Objecten ihrer Wirkung gegenüberstünde. Denken wir uns, dass von 50 Millionen Menschen, die wir 50 Jahre lang unverändert fortlebend fingieren, jeder nach reiner Laune und ohne irgend eine Regel Briefe schriebe oder Eisenbahnfahrten machte, so wäre eben wegen der völligen Regellosigkeit das Wahrscheinlichste, dass in jedem Jahr annähernd gleich viele Briefe geschrieben und gleich viele Eisenbahnfahrten gemacht würden; gerade die Zufälligkeit, die keine besondere Zeit begünstigte, würde im grossen Durchschnitt die ganz indifferente Vertheilung dieser Thätigkeiten über den Zeitraum erwarten lassen, und wir müssten vielmehr für die Häufung solcher Ereignisse in einer bestimmten Periode eine Ursache suchen. Oder anders gewendet: wäre nur bestimmt, dass jeder stirbt, ehe er 100 Jahre alt wird, aber rein zufällig, ob er im ersten, zweiten, dritten oder neunundneunzigsten stirbt, so würde wieder bei einer sehr grossen Zahl das Wahrscheinlichste sein, dass sich die Todesfälle, die die zugleich Geborenen wegraffen, über die 99 Jahre so vertheilen, dass in jedem derselben gleich viele eintreten. So wenig ist aus der Constanz der Zahl der Fälle, die immer wieder an andern und andern Individuen eintreten,

direct auf bestimmte constant und unabänderlich auf die Gesammtheit wirkende Ursachen zu schliessen, welche aus ihr jene regelmässigen Procente mit ihren Wirkungen träfen.

21. Wenn wir nichtsdestoweniger jenen Zahlen eine andere Deutung zu geben gezwungen sind, so liegt das einmal darin, dass wir überhaupt die einzelnen Fälle, die gezählt wurden, als nothwendige Folgen bestimmter Ursachen anzunehmen haben, und dann darin, dass wir über diese Ursachen selbst aus der Beobachtung der einzelnen concreten Fälle speciellere Kenntnisse haben und nun im Stande sind, uns Hypothesen über den Grund jener Regelmässigkeiten zu bilden, die für sich auf gar keine Ursache und keine Nothwendigkeit hinweisen. Dass jede Generation aus verschieden widerstandsfähigen Individuen zusammengesetzt ist, dass allgemeine Lebensbedingungen und weit verbreitete Schädlichkeiten, wie individuelle Schicksale manigfaltiger Art das Leben abzukürzen trachten, andere Hülfsmittel jenen Schädlichkeiten wehren, lehrt die Betrachtung der concreten Fälle; die Regelmässigkeit der Zahlen lässt uns schliessen, dass die Verhältnisse, von denen die Lebensdauer der einzelnen Individuen abhängt, sich ebenso gleich bleiben wie das Verhältniss der schwächlicheren und der kräftigeren Constitutionen; diese Verhältnisse im Einzelnen aber kennen zu lehren vermag die Constanz der Zahlen nicht.

22. Wo Schlüsse aus der Statistik auf Causalgesetze möglich sind, da liegt der Ausgangspunkt nicht in der Constanz, sondern umgekehrt in den Schwankungen der Zahlen. Nimmt die Zahl der Sterbefälle eines Jahrs im Verhältniss zur Bevölkerung ab oder zu, dann sind wir berechtigt, für die Differenz die Erklärung in correspondierenden Veränderungen zu suchen, und am wahrscheinlichsten in solchen, welche eine grosse Zahl von Individuen zugleich betreffen, nicht in dem unwahrscheinlichen Zusammentreffen isolierter und individueller Umstände.

Es ist somit die Differenzmethode, auf Durchschnitte angewandt, die zur Erklärung führt; und insbesondere auch in der Richtung zur Erklärung führt, dass

die Gesammtzahl in besondere Gruppen von specifischer Beschaffenheit zerlegt, und der aus diesen Gruppen sich ergebende Durchschnitt mit dem Gesammtdurchschnitt verglichen wird. Weicht die Sterblichkeit eines Monats regelmässig von dem Jahresdurchschnitt ab, so führt das auf die Spur, dass, was diesen Monat von den andern unterscheidet, die ungünstigen oder die günstigen Einflüsse auf die Lebensdauer verstärke; wächst die Zahl der Geburten in einem Jahr über den Durchschnitt, so werden wir wieder nicht annehmen, dass eine grosse Zahl individueller und unbestimmbarer Ursachen sich in einer Richtung häufend die Differenz begründe, sondern dass ein weitgreifender und auf Viele zugleich wirkender Einfluss thätig gewesen sei; und zeigt nun die Vergleichung anderer Zahlen, dass die Ziffer der Geburten in entgegengesetztem Sinne schwankt wie die Ziffer der Kornpreise des Vorjahrs, so ist dadurch zwar nicht bewiesen, dass direct niedere Kornpreise die Ursachen der Geburten sind, allein da wir in den Einzelfällen aus psychologischen und physiologischen Bedingungen sehr wohl einsehen, dass Nahrungsmangel eine die Erzeugung einschränkende Bedingung ist, so zeigt uns die statistische Vergleichung den Betrag, in welchem diese Bedingung im Verein mit den constanten und den in gewöhnlicher Weise variierenden Bedingungen wirkte.

Und so ist es durchweg. Wir werden, wo sich Correspondenzen zwischen Schwankungen verschiedener Gebiete zeigen, die Vermuthung hegen dürfen, dass ein Zusammenhang besteht; aber aus den blossen Zahlen nachzuweisen, dass ein Causalzusammenhang da ist, könnte nur sehr umfassender Beobachtung vieler Ganzen, in denen dasselbe stattfindet, gelingen, während die anderswoher abgeleitete Kenntniss der wirklichen Causalzusammenhänge, die für das einzelne Individuum gelten, uns häufig sofort entscheiden lässt, dass die Correspondenz der Schwankungen auf einem Causalzusammenhange beruht. Wenn wir mit der Zunahme der Verheiratheten gegen die Ledigen resp. mit dem früheren Durchschnittsalter der in die Ehe tretenden zugleich den Procentsatz der unehlichen Kinder gegen die ehlichen abnehmen sehen, so ist uns der Causalzusammenhang unzweifelhaft, nicht weil die Zahlen

diesen Zusammenhang offenbaren, sondern weil wir ihn zum Voraus erwarteten; wären die Zahlen unserer Erwartung entgegen, so würden wir vielmehr andere Ursachen suchen, die jenen Bedingungen entgegengewirkt haben mussten. Die Statistik bestätigt in solchen Fällen nur, dass die anderswoher bekannten Ursachen ihre Wirkung gehabt und nicht durch andere beschränkt worden sind, und gibt ein Mass für das Verhältniss ihrer Wirksamkeit zu der Wirksamkeit aller übrigen. Es ist kaum je ein gedankenloserer Satz geschrieben worden, als dass die Statistik beweise, dass die Eheschliessungen nicht wie man gewöhnlich glaube in individueller Neigung u. s. w. wurzeln, sondern durch ein über die Köpfe und die Herzen der Einzelnen weg gebietendes Gesetz reguliert werden, das die Eheschliessungen von den Kornpreisen abhängig mache.

23. Berechtigen uns nun aber die Schwankungen der Durchschnittszahlen auf allgemeine und weitverbreitete Umstände zu schliessen, dann haben wir auch das Recht ihre Constanz nicht als das Resultat der regellosen Combination einer Unzahl unabhängiger Bedingungen, sondern als den Ausdruck der Constanz allgemeiner Bedingungen zu betrachten, die auf viele Individuen in wechselnden Combinationen einwirkend jene Regelmässigkeiten zur Folge haben; wir werden die Thatsache, dass die Zahl der Verbrechen einer bestimmten Art sich ziemlich gleich bleibt, jetzt so deuten dürfen, dass einerseits die Menschen, die von Generation zu Generation nachwachsen, in Betreff ihrer Neigungen und Temperamente in derselben Weise gemischt bleiben, wie dass die socialen Verhältnisse die Versuchung zum Verbrechen gleich häufig herbeiführen, und andrerseits Gesetzgebung, Sitte, religiöse Ueberzeugung mit derselben Macht den verbrecherischen Neigungen entgegenwirken; wir nehmen mit andern Worten diejenige Deutung der Zahlen an, welche aus den einfachsten Voraussetzungen ihre Constanz begreifen lässt.

Bestätigen lassen sich aber auch diese Voraussetzungen erst, wenn wir nun nach bestimmten Gesichtspunkten sondernd die Durchschnitte auflösen, indem wir so viel möglich Gleichartiges zusammenfassend, Entgegengesetztes unterscheidend

34 *

zählen. Dass in den besonderen Modificationen der menschlichen Natur gewisse constante Bedingungen liegen, welche zur Gesetzesverletzung führen, ergibt sich, wenn wir die Zahl der Verbrecher nach gewissen Gesichtspunkten sondern, und die so gewonnenen Zahlen mit allgemeinen Durchschnitten vergleichen. Ergibt sich z. B., dass weitaus die grössere Zahl der Verbrecher Männer sind, während in der gesammten Bevölkerung die Zahl der Männer der der Weiber nahezu gleich ist, so ist gezeigt, dass in der Natur und Stellung des Mannes begünstigende Bedingungen vorhanden sind oder Hemmungen fehlen; findet sich, dass bei den Vergehen gegen Personen jüngere Leute in grösserem Verhältniss betheiligt sind, als dem allgemeinen Verhältniss der betreffenden Altersklassen entspricht, so zeigt sich, dass mit dem Alter die Neigung zu Gewaltthätigkeiten abnimmt u. s. f.

Auf diesem Wege ist den Schlüssen ein weites Feld eröffnet, die einerseits Beziehungen zwischen bleibenden Verhältnissen, andrerseits Wirkungen von Veränderungen zu eruieren trachten.

Ganz nach derselben Methode, nach welcher der Einfluss des Mondes auf den Barometerstand aus den im Einzelnen regellos wechselnden Barometerhöhen ausgesondert werden konnte, wird jeder nach einem bestimmten Gesichtspunkt genommene Partialdurchschnitt durch seine Abweichung vom Gesammtdurchschnitt darauf hinweisen, dass, was den ausgesonderten Fällen gemeinsam ist, in irgend einer directen oder indirecten Beziehung zu der Grösse des Erfolgs steht, welchen der Durchschnitt misst; so ergibt sich der Einfluss bestimmter Beschäftigungen auf die Lebensdauer, der Einfluss von Stadt und Land auf die Kindersterblichkeit, der Einfluss einer Aenderung der Gesetzgebung auf Production und Handel u. s. f.

Freilich immer so, dass damit nicht, auch durch die Vergleichung verschiedener Gemeinwesen nicht, eigentliche Causalgesetze eruiert werden könnten, welche nun jeden einzelnen individuellen Fall bestimmten; was daraus folgt, ist nur, dass in einer grösseren oder kleineren Anzahl der zusammengerechneten Fälle zu den sonst vorhandenen Factoren ein weiterer in bestimmter Richtung modificierend hinzutrat. Eine Auf-

stellung eigentlicher Gesetze kann immer nur die Thätigkeiten der wirksamen Einheiten der Individuen betreffen, und muss zu ihrer Basis die Psychologie haben; die wirkliche Erklärung gesellschaftlicher Phänomene müsste von den Gesetzen ausgehen, nach denen die allgemeine oder individuell differenziierte menschliche Natur sich entwickelt, und in ihren Entwicklungen durch die natürlichen Bedingungen und den geselligen Verkehr beeinflusst wird, und die Gesammtresultate, welche die Statistik mit Vernachlässigung der individuellen Differenzen gibt, als Summen der so begriffenen Einzelthätigkeiten fassen. Die Feststellung solcher Gesetze aber, welche die geschichtlichen Erscheinungen zu construieren gestatten würden, hat nicht bloss alle Schwierigkeiten der Psychologie gegen sich, sondern auch die fortwährende Veränderlichkeit der Bedingungen, unter welchen das Leben der Einzelnen steht, und deren Hauptursache darin liegt, dass durch die menschliche Thätigkeit selbst gerade die wichtigsten Bedingungen fortwährend umgestaltet werden, in dem geistigen Leben einer Gesammtheit ihre Geschichte von Generation zu Generation nachwirkend es nie zu den einfach vergleichbaren Fällen kommen lässt, welche jede strenge Feststellung von Causalgesetzen als ihre Basis fordert. So wird die Geschichte menschlicher Thätigkeit in ihrem *wesentlichen* wissenschaftlichen Charakter bleiben müssen, was sie immer gewesen ist, *Erzählung von Thatsachen*, die in ihrer individuellen Gestaltung unberechenbar sind, und deren causale Verkettung nur mit Hülfe der Erfahrungen entwirrbar wird, die wir über den Zusammenhang von Zwecken und Motiven, über die Art, wie die menschlichen Thätigkeiten aus dem Innern der Menschen hervorgehen, da machen wo uns der Zusammenhang soweit als es überhaupt möglich ist aufgeschlossen vorliegt.

24. Aus denselben Gründen, die den statistischen Methoden verbieten, Ausdruck einer die einzelnen gezählten Fälle beherrschenden Nothwendigkeit zu sein, ist auch aus der Moralstatistik kein Argument für den psychologischen Determinismus und gegen die Annahme einer wirklichen Willensfreiheit zu entnehmen. Dass der Mensch, wenn er frei ist, darum in völlig zusammenhangsloser Weise handeln müsste, und sich

in jedem Momente zu jeder beliebigen That entschliessen könnte, hat Niemand im Ernste behauptet; dass die Aufforderungen zu bestimmten Handlungen aus seinen natürlichen Neigungen zusammen mit den äussern Verhältnissen, die Versuchungen zu bestimmten Verbrechen aus seiner individuellen Natur, seiner gesellschaftliehen Lage, den Umständen, die seine Affecte erregen, stammen, versteht sich von selbst; es fragt sich, ob, was ihm so geboten wird, eine Disjunction verschiedener Möglichkeiten ist, zwischen der er zu entscheiden hätte, oder eine volle determinierende Ursache. Wäre aber das erstere der Fall, so würde, auch wenn er dem Begehen oder Unterlassen einer so ihm nahe gelegten Handlung vollkommen indeterminiert gegenüberstünde, und seine Entscheidung in Beziehung auf den Complex der Umstände rein zufällig wäre, die Wahrscheinlichkeit erwarten lassen, dass die Entscheidung in einer grossen Zahl von Fällen ebenso oft für als wider ausfällt; die constanten Zahlen würden in diesem Falle nur zeigen, dass die Versuchungen zum Verbrechen sich annähernd in derselben Häufigkeit wiederholen.

§ 102.

Die Deduction, welche von statistischen Regelmässigkeiten auf *einzelne Fälle* schliesst, nimmt die Form der *Wahrscheinlichkeitsrechnung* an.

Berechtigt ist sie, soweit sich annehmen lässt, dass auf jeden einzelnen Fall dieselben oder wenigstens äquivalente Combinationen von Ursachen wirken; *unberechtigt*, wo die Voraussetzung nicht zutrifft, dass jeder einzelne Fall unter irgend eine disjungierte Besonderheit eines allen zukommenden Prädicats fallen müsse.

1. Die deductiven Schlüsse, welche aus den statistischen Regelmässigkeiten auf *einzelne Fälle* gezogen werden können, nehmen nothwendig den Charakter der *Wahrscheinlichkeitsrechnung* an, deren Basis die empirisch festgestellten Zahlenverhältnisse der disjungierten Fälle sind (vergl. § 85, 11 S. 276 ff.).

Indem nemlich diese, sobald sie aus einem hinlänglich grossen Gebiet genommen sind, die Deutung zulassen, dass die innerhalb desselben wirksamen constanten und variablen Ursachen so wirken, dass sie — ihre unveränderte Fortdauer vorausgesetzt — die bis jetzt beobachteten Wirkungen in denselben Verhältnissen auch ferner erzeugen, gewinnen wir eine Basis für die Erwartung der Häufigkeit verschiedener Fälle, deren Grösse sich in einem Wahrscheinlichkeitsbruche ausdrückt — sobald wir nemlich für den einzelnen Fall nur auf die unbestimmte Kenntniss der Gesammtheit der möglicherweise wirkenden Bedingungen angewiesen sind, und die individuellen Ursachen nicht kennen.

Die bloss logische Disjunction, dass jeder Mensch, der geboren wird, entweder männlichen oder weiblichen Geschlechts ist, zusammen mit unserer völligen Unkenntniss der Bedingungen, von denen im einzelnen Falle das Geschlecht bestimmt wird, würde dazu führen, die Wahrscheinlichkeit für jedes Geschlecht = $^1/_2$ zu setzen. Die statistische Zählung zeigt aber, dass die thatsächlich vorhandenen Bedingungen nicht mit gleicher Häufigkeit Knaben und Mädchen geboren werden lassen; sie corrigiert die Annahme der gleichen Möglichkeit, und wir werden auf diese Erfahrung hin der Berechnung der Wahrscheinlichkeit zu Grunde legen, dass von 33 Combinationen der Ursachen 16 das übereinstimmende Resultat einer weiblichen, 17 einer männlichen Geburt geben, also die Wahrscheinlichkeiten zu $^{16}/_{33}$ und $^{17}/_{33}$ ansetzen.

2. Für den einzelnen Fall ist trotzdem diese Wahrscheinlichkeit ebenso eine rein subjective, mit der Unkenntniss der thatsächlich bestimmenden Gründe behaftete; wir sind nicht in der Lage zu sagen, dass auf diesen Fall überhaupt alle wirksamen Ursachen einwirken und ihre wechselnde Combination die eine Entscheidung mehr begünstigt als die andere. Wenn nach den Sterberegistern die Wahrscheinlichkeit, dass ein eben geborenes Kind im ersten Jahre sterbe, $^1/_3$, dass es das zweite Jahr erlebe, $^2/_3$ ist, so gründet sich diese Rechnung auf keine Kenntniss der Gesammtbedingungen, von denen das Fortleben dieses Kindes abhängt; es ist ja keine Rede davon, dass dieses eine Individuum allen überhaupt wirksamen sich

gegenseitig bekämpfenden Einflüssen ausgesetzt sei, die das Leben fördern oder schädigen, und es nun davon abhänge, ob in dem Turnus ihrer Combinationen die freundlichen oder die feindlichen Mächte die Oberhand bekommen; eine Menge von Bedingungen, die in andern Fällen den Tod herbeiführen oder das Leben schützen, treffen den Einzelnen gar nicht. Insofern ist die Vertheilung der Wahrscheinlichkeit, die aus dem Gesammtdurchschnitte folgt, auf die Einzelnen eine blosse Fiction; die Berechnung der wirklich vorhandenen Chancen würde in der Regel ein anderes Resultat geben; aber wir vermögen diese nicht auszusondern. Eine reale Bedeutung kommt den Wahrscheinlichkeitsbrüchen eben nur in den Gesammtzahlen zu; bei einer grossen Zahl von Individuen, welche demselben Kreis von Bedingungen in analoger Vertheilung verfallen, wird das Gesammtergebniss sich so gestalten, wie es die Wahrscheinlichkeit fordert; es wird in derselben grossen Bevölkerung auch im nächsten Jahre wieder ein Drittel der Neugeborenen im ersten Jahre sterben.

3. Die Vertheilung des Gesammtverhältnisses auf die Einzelnen in Form ihrer individuellen Chancen würde übrigens um so eher berechtigt sein, in je kleineren Kreisen sich solche Durchschnitte bestätigen; denn dann darf angenommen werden, dass die Resultate von Bedingungen abhängen, welche entweder überall gleich sind und alle gleichmässig afficieren, oder wenigstens, dass die verschiedenen Bedingungen, unter denen die einzelnen stehen, einander äquivalent sind, für eine hier fehlende Gefährdung eine andere, für einen entgehenden Vortheil ein anderer compensierend eintritt, und so in der That auf jeden Einzelnen Bedingungen wirken, deren Bedeutung durch den Wahrscheinlichkeitsbruch zum Ausdruck gebracht wird. Wenn z. B. die Absterbeordnung, welche aus einer Bevölkerung von Millionen berechnet wird, wonach von 10000 in einem Jahre Geborenen so viele im ersten, so viele vor dem fünften, so viele vor dem zehnten Jahre u. s. f. sterben — wenn diese Absterbeordnung sich in einem kleinen Kreise, einer kleinen Gemeinde, oder einer kleinen Zahl sonst irgendwie zusammen Gezählter bestätigt: so folgt daraus zwar nicht, dass irgend ein Naturgesetz besteht, das eigensinnig

Zahlen forderte, wohl aber, dass die im Verhältniss der manigfaltigen körperlichen Constitutionen zu den äusseren Einflüssen, der Lebensweise und den Beschäftigungen u. s. f., liegenden Bedingungen, so manigfaltig sie im Ganzen sind, doch auch in kleineren Ausschnitten zu Combinationen von demselben Erfolg zusammentreffen, und günstige und ungünstige Verhältnisse auch in kleineren Gebieten in gleicher Proportion gemischt sind.

4. Unter solchen Voraussetzungen hat die Vertheilung der Wahrscheinlichkeit an die Einzelnen einen annehmbaren Grund; keinen Sinn aber hat sie, wo die Basis eines allen Einzelnen zukommenden Prädicats fehlt, dessen Unterschiede eine Disjunction entwickeln könnte. Da alle sterben, aber in sehr verschiedenem Alter, so ist die Disjunction da, dass Jeder entweder in dem ersten oder zweiten u. s. f. Jahre sterben wird, und die Wahrscheinlichkeit für jedes Jahr kann angegeben werden. Für den Einzelnen aber die Wahrscheinlichkeit zu berechnen, mit der er Bahnwärter oder Millionär werden wird, weil innerhalb einer gegebenen Bevölkerung regelmässig so viel Procent Bahnwärter und so viel tausendstel Procent Millionäre sich finden, ist ebenso unvernünftig als zu berechnen, mit welcher Wahrscheinlichkeit er im nächsten Jahre einen Diebstahl oder Mord begehen wird; es fehlt das Allgemeine, das in irgend einer besonderen Bestimmung eintreten müsste, und wir wissen hier, dass die Bedingungen, die zu einem Verbrechen führen, ungleichmässig vertheilt sind und nicht auf die Einzelnen repartiert werden dürfen; sie zu erforschen wird auch hier vielleicht die Statistik sehr nützliche Winke geben können; zuletzt ist es doch nur die Analyse des Einzelnen und die Anwendung der inductiven Methoden, welche wirkliche Gesetze aufzudecken versprechen könnte.

Sechster Abschnitt.

Die Systematik in deductiver und classificatorischer Form.

§ 103.

Die Systematik hat die Aufgabe, die Totalität der in irgend einem Zeitpunkt erreichten Erkenntnisse als ein Ganzes darzustellen, dessen Theile durchgängig in logischen Verhältnissen verknüpft sind.

Sie hat zwei Formen, je nachdem das Verhältniss der Sätze oder das der Begriffe zu dem die Anordnung bestimmenden gemacht wird. Jene ist die systematische Deduction, diese die systematische Classification. Bei jener ist die Classification untergeordnetes Hülfsmittel, bei dieser die Deduction.

Die Classification hat zur Form die logische Division der Begriffe, welche von einem höchsten Begriffe durch entgegengesetzte Merkmale determinierend bis zu den untersten Species als den vollkommen determinierten Begriffen fortschreitet, die auf Grund der Wahrnehmung als die das Wirkliche erschöpfend ausdrückenden Begriffe gelten.

Die Zweckmässigkeit einer Classification ist durch zwei Gesichtspunkte bestimmt: einmal durch die Rücksicht darauf, dass sie die natürliche Verwandtschaft der Dinge zum Ausdruck bringen, dann durch die Forderung, dass sie leichte und sichere Subsumtion des Einzelnen gestatten soll.

Wo die Aufstellung der untersten Arten selbst Schwierigkeiten bietet, wie in der organischen Welt, da ist entweder ein sicheres Kriterium für die artbildenden Unterschiede zu suchen, oder, wo ein solches nicht zu finden wäre, sind bestimmte Formen als Typen auszusondern, um welche sich die zunächst benachbarten in Gruppen ordnen. Die Aussonderung dieser Typen ist auch auf dem Gebiete der Darwin'schen Lehre in erster Linie durch teleologische Gesichtspunkte bestimmt; die Anwendung statistischer Methoden, welche Normaltypen durch Durchschnitte bestimmen, steht selbst unter dem Gesichtspunkte des Zweckes, von welchem auch die Anordnung der Classification der organischen Welt in Form einer Stufenentwicklung bestimmt ist.

1. Die Induction allgemeiner Sätze aus einzelnen Wahrnehmungen musste vorläufige Begriffe voraussetzen, mit deren Hülfe allein sowohl die speciellsten Gesetze als die Generalisationen derselben (§ 97) gewonnen wurden; ihre Processe dienten dazu, die vorausgesetzten Begriffe einerseits zu bestätigen und zu bereichern, andrerseits sie zu corrigieren, indem sich die Zusammengehörigkeit ihrer Merkmale nicht als nothwendig in dem zuerst angenommenen Sinne erwies (§ 94); soweit die Inductionen gelangen, führten sie zur Feststellung von Entwicklungs- und Causalgesetzen und damit zu der Bestimmung der Wesensbegriffe der Substanzen, oder, soweit das nicht möglich ist, wenigstens zu der Bestimmung der Gesetze, nach denen die phänomenalen Einheiten sich unter bestimmten Bedingungen verhalten.

Die Processe der Induction gehen dabei nothwendig von einzelnen Punkten aus, auf welche die ersten Hypothesen gegründet werden, von hier aus allmählich weitere und weitere Kreise ziehend, eine immer grössere Manigfaltigkeit von Erscheinungen theils schon bekannten Sätzen unterwerfend, theils zu neuen Gesetzen verarbeitend; und der Ertrag der Verbreitung der Inductionsmethoden über immer grössere Gebiete ist einerseits die steigende Anzahl specieller Begriffe und spe-

cieller Gesetze, die sich ergeben, theils die fortschreitende Zusammenfassung derselben in generelle Sätze, welche allgemeine Prädicate von Merkmalen abhängig machen, die über eine grosse Zahl verschiedener Dinge sich verbreiten.

Wird die Gesammtheit der so erworbenen Kenntnisse zu irgend einer Zeit als relativ abgeschlossen betrachtet, hat die Wahrnehmung sich über die zugängliche Welt mit der Vollständigkeit, die ihre augenblicklichen Grenzen gestatten, verbreitet, so entsteht das Bedürfniss, das Ganze zu übersehen, und die gewonnenen Erkenntnisse in einem übersichtlichen Inventar zu ordnen, nach logischen Beziehungen die Verhältnisse der einzelnen Theile unseres Erkennens zu einem Ganzen zu vereinigen. Eine solche Anordnung eines Ganzen unserer Erkenntnisse heisst System.

2. Diese logische Ordnung kann von zwei verschiedenen Gesichtspunkten ausgehen, indem sie als ihre Grundform entweder das logische Verhältniss der Sätze, das in der syllogistischen Verknüpfung derselben in den Formen der Deduction sich ausdrückt, oder das logische Verhältniss der Begriffe, das in der Division seine Darstellung findet, als das massgebende und die Form des Ganzen bestimmende zu Grunde legt.

3. Die erste Anordnung geht darauf aus, die speciellen Sätze aus einer möglichst kleinen Anzahl von obersten Grundsätzen zu erklären, als deren einfache oder zusammengesetzte Consequenzen darzustellen; die Specification der Begriffe dient ihr dazu, die allgemeinen Sätze zu entwickeln, indem die Untersätze dadurch gebildet werden; und der ganze Complex von Sätzen, den diese Anordnung umfasst, nimmt den Charakter einer deductiven Wissenschaft an, mit dem Unterschiede, dass jene obersten Principien nicht Axiome, sondern auf dem Wege der Induction gewonnene und bestätigte Hypothesen sind. Die Mechanik, deren Sätze mit den allgemeinsten Eigenschaften der Körper sich beschäftigen, stellt eine solche Anordnung dar; sie bedarf des Herabsteigens in die ganze Manigfaltigkeit des Gegebenen nicht, sofern sie nur Vorgänge ins Auge fasst, die an den sonst in vieler Hinsicht verschiedenen Körpern in gleicher Weise vor sich gehen; sie

stellt Sätze auf, die von allen Flüssigkeiten, von allen Gasen u. s. f. in gleicher Weise gelten und stellt sie als Consequenzen allgemeiner Voraussetzungen dar; dass diese oder jene Erscheinung unter jene Gesetze fällt, ist Sache der Subsumtion im Einzelnen, aber gehört nicht zu der Vollständigkeit der Ordnung des Ganzen, die nur soweit fortzuschreiten hat, als die Prädicate sich specificieren.

Denn alle solche Sätze sind ja ihrer Natur nach hypothetisch; sie sagen, was unter bestimmten Voraussetzungen gesetzmässig erfolgt; sie behaupten nicht direct, dass die Voraussetzungen stattfinden, oder dass alle möglichen Variationen der Voraussetzungen verwirklicht sind. Die mechanische Theorie der Gase sieht von ihren chemischen Differenzen ab, soweit sie sich nicht zugleich, durch die Differenzen des specifischen Gewichts, in ihrem Gebiete geltend machen; wie vielerlei Gase es gibt, ist nicht ihre Aufgabe aufzuzählen, da sie sich begnügt auszusprechen, dass wenn ein Körper ein Gas ist, er unter bestimmten Gesetzen des Drucks, der Wärmeausdehnung, der Wärmecapacität u. s. w. steht.

Diese Ordnung der Erkenntnisse hat darum ihre Schranke da, wo die specielleren Gesetze nicht mehr aus den allgemeineren abgeleitet werden können, eine Modification eines allgemeinen Prädicats nicht mehr als Folge einer Modification im Begriffe des Subjects dargestellt werden kann; sie muss von da in eine empirische Aufzählung übergehen. Die Wärmelehre kann etwa den allgemeinen Satz begründen, dass Erwärmung die Körper ausdehnt und ihre Aggregatzustände verändert, und daraus eine Reihe von Consequenzen ableiten; aber die Ausdehnungscoefficienten der einzelnen Stoffe oder die Schmelz- und Siedepunkte derselben vermag sie nicht mehr zu deducieren, so dass sie als nothwendige Consequenzen bestimmter begrifflich fixierter Unterschiede aufträten. Ebenso stellt die Optik zwar in allgemeinen Formeln ihr Brechungsgesetz auf und vermag aus der Constanz des Quotienten, der zwischen Einfalls- und Brechungswinkel für dieselben Medien stattfindet, eine Reihe speciellerer Erscheinungen abzuleiten; aber sie vermag weder eine ausnahmslose allgemeine Formel anzugeben, nach welcher es bestimmt wird, ob beim Ueber-

gang von einem Medium in ein anderes der Strahl dem Einfallslothe zu oder von ihm weggebrochen wird, denn die Differenz der Dichtigkeit ist nicht ausnahmslos massgebend; und bestünde auch die Regel, dass beim Uebergang von dem dünneren ins dichtere Medium der Lichtstrahl dem Lothe zu gebrochen wird, so fehlt die Möglichkeit, die Grösse der Brechungscoefficienten aus irgend welchen allgemeinen Unterschieden abzuleiten und den Massstab anzugeben, wonach er für zwei beliebige Substanzen zu bestimmen wäre. Auch hier also endigt die Deduction in der Aufzählung empirisch gegebener Constanten.

4. Von anderen Gesichtspunkten geht diejenige Ordnung des Ganzen unserer Erkenntnisse aus, welche die Form einer Begriffsdivision annimmt, d. h. die systematische Classification. Während die deductive Anordnung hypothetischer Natur ist, geht diese von dem Gegebenen, empirisch Wirklichen aus, und bewegt sich in kategorischen Sätzen, die das Dasein ihrer Subjecte überall voraussetzen; sie nimmt im Allgemeinen die Form von divisiven Urtheilen an, welche sagen, dass ein Allgemeinbegriff, der eine gegebene Vielheit unterschiedener Wirklichkeiten zusammenfasst, in die und die specielleren Unterschiede zerfalle, die und die Species unter sich enthalte. Die Definitionen, welche sowohl die allgemeineren als die specielleren Begriffe enthalten, haben jetzt nicht mehr bloss den Sinn, Worterklärungen logischer Begriffe zu sein, für welche die Anwendung erst gesucht wird, sondern Begriffe dessen auszudrücken, was empirisch verwirklicht ist, und sie reichen darum nicht weiter, als ihre Anwendung auf Gegebenes sicher ist oder wenigstens erwartet wird.

5. Dabei ist zwischen einem weiteren und engeren Sinne zu unterscheiden, in welchem von Classification geredet wird. In weiterem Sinne heisst Classification jede in Form einer Begriffsdivision sich darstellende Ordnung der Gesammtheit der Gegebenes ausdrückenden Begriffe, die unter einen allgemeinen Begriff fallen und als seinen empirischen Umfang erschöpfend angesehen werden; in diesem Sinne wird von einer Classification der sichtbaren Farben, der hörbaren Töne, der

Blattformen, der Krankheiten, der Verbrechen u. s. w. geredet; die Voraussetzung ist, dass durch den allgemeinen Begriff der empirische Umfang dessen, was unter ihn fällt, festgestellt sei, die Aufgabe ist, die Manigfaltigkeit alles dessen, was er umfasst, in Form einer fortschreitenden Division so zu ordnen, dass alle Unterschiede, welche die concrete Bestimmtheit des Einzelnen ausmachen, ebenso zu ihrem Rechte kommen, wie die partiellen Gemeinsamkeiten; die Aufgabe ist gelöst, wenn ein System von Divisionen hergestellt ist, welche das in den meisten Merkmalen Aehnliche in den untersten Specialbegriffen zusammenfasst, das am weitesten verschiedene in entgegengesetzte oberste Classen vertheilt.

6. Dieser Classification von prädicativen Bestimmungen steht die Classification im engeren Sinne, die Classification der Substanzen nach ihren Wesensbegriffen gegenüber, beziehungsweise wenigstens die Classification jener Einheiten, die uns, wenn sie auch den letzten Anforderungen des Substanzbegriffs noch nicht genügen mögen, doch als die Subjecte aller Wahrnehmungsurtheile, als die Dinge gelten müssen, auf welche wir unsere Prädicate beziehen, und von welchen unsere Gesetze reden.

Da alle Wahrnehmungsurtheile im Einzelnen und alle inductiv gefundenen Gesetze schliesslich auf solche Einheiten zurückgehen und dazu dienen, ihre Begriffe zu bestimmen, so ergibt sich sofort die Aufgabe, die Gesammtheit dessen, was wir überhaupt von der Welt wissen, in einer erschöpfenden Aufstellung und Ordnung der Wesensbegriffe der Dinge niederzulegen. Diese Classification der Totalität dessen, was das All enthält, wäre, in ihrer Vollendung gedacht, der letzte und reifste Ertrag empirischer Forschung überhaupt, der Abschluss aller der Processe, die wir bisher betrachtet, die alles in sich schliessende, logisch vollendetste Erkenntniss. Denn so gewiss das Geschehen, dessen Nothwendigkeit die Gesetze betrachten, sich zuletzt aus dem Wesen des Seienden erklären muss, so gewiss setzt alle deductive Form der Wissenschaft, wenn sie Ausdruck des wirklichen Universums sein will, die Erkenntniss des wirklichen Bestandes der Welt in einer Form voraus, welche die hypothetische Nothwendigkeit der Gesetze an das

Sein fester Formen anknüpft; und es ist als eine Einseitigkeit zu bezeichnen, wenn die deductiven systematischen Formen ohne Weiteres höher und vornehmer sein wollen, als die classificatorischen. Denn diese schliessen Kenntniss und Erforschung der Gesetze nicht aus, sondern ein, bringen aber die Fülle des Inhalts zu den allgemeinen Formeln hinzu, aus denen es noch nirgends gelungen ist, das Wirkliche in seinem concreten Bestande zu deducieren *); und andrerseits können die inductiv gewonnenen Gesetze nicht als fest begründet und ausnahmslos gelten, so lange sie sich nicht als leitende Gesichtspunkte in einer durchgeführten Classification nach allen Seiten erprobt haben.

7. Die Voraussetzung, welche jedes allumfassende classificatorische System macht, ist die, dass die Allheit der uns in der Wahrnehmung gegebenen Dinge in eine durchsichtige logische Divisionskette sich müsse einreihen lassen, in welcher von einem allgemeinsten und obersten Begriffe auf dem Wege der Determination durch entgegengesetzte Merkmale fortgegangen wird; und diese Durchsichtigkeit wäre erreicht, wenn in den allgemeineren Begriffen selbst der Grund der Besonderung enthalten, die Eintheilungsgründe nicht nur von aussen an sie herangebracht, sondern in ihren Definitionen schon enthalten wären (vergl. § 43, 5 I S. 316). Für die bloss logische Betrachtung des Begriffs, die unser zweiter Theil durchgeführt hat, besteht dabei im Allgemeinen die Möglichkeit, von einem höheren Begriffe durch verschiedene Determinationen zu den niederen herab, von einem niederen in verschiedener Richtung zu höheren aufzusteigen; ob die Ordnung der Wesensbegriffe dieselbe Freiheit gestattet, oder ob sie nur einerlei Bildung höherer Begriffe fordert, kann erst die Betrachtung ihres Inhalts lehren; absolut nothwendig ist auch hier nicht, dass es nur einerlei berechtigte Anordnung gebe.

8. Nach den Ausführungen der § 77, 6 S. 200 und § 94, 5 ff. S. 392 ff. müssen die vollständigen Ausdrücke der Wesensbegriffe der Dinge ihre Causalrelationen mit enthalten,

---

*) Vergl. Schleiermachers Dialektik § 197.

und zwar in Form von Gesetzen, nach denen entweder unveränderliche gegenseitige Kräfte unter bestimmten Bedingungen thätig sind, oder nach denen die aus ihnen selbst folgende Entwicklung durch ihre Beziehungen zu andern Dingen modificiert wird. Diese Gesetze können vermöge ihrer hypothetischen Natur nur sagen, dass ein Subject eine gewisse Bestimmung annimmt, wenn es in bestimmten Relationen zu andern Dingen steht; ob aber diese oder jene Relation wirklich vorhanden ist, hängt nicht von dem Begriff des Dings, sondern von dem factischen Bestande der Welt ab, in welchem von den hypothetisch gesetzten Relationen immer nur bestimmte verwirklicht sind. Dadurch scheidet sich, auch wenn wir die Begriffe in ihrer Vollendung denken, immer noch die logische Division, welche den Umfang des Möglichen umschreibt, von der empirischen, welche nur diejenigen Determinationen setzt, die durch die wirklich vorhandenen Umstände bedingt sind; es müsste denn angenommen werden, dass aus den Wesensbegriffen der Dinge auch die factische Zahl der Individuen, die unter ihren Begriff fallen, und ihre Vertheilung im Raume mit innerer Nothwendigkeit folge, und dass also nichts möglich sei, als das Wirkliche. Diese Behauptung ist von der Philosophie Spinoza's und Hegels aufgestellt worden, aber weder der Eine noch der Andere haben sie durchzuführen vermocht. Denn bei Spinoza bleibt die Existenz des Einzelnen aus den Wesensbegriffen der Attribute unbegriffen, da sie immer von anderem Einzelnen in unendlichem Regressus bestimmt sein soll; und Hegel lässt seinerseits dem empirisch Zufälligen einen weiten Spielraum, indem seine Methode doch nur das System der Begriffe, nicht aber die bestimmte Art und Weise ihrer Verwirklichung nach logischen Principien ableiten will; so dass für die Voraussetzungen der Methode wenigstens die Möglichkeit des Unterschieds zwischen logischer und empirischer Division offen bleibt.

9. Das Ideal jeder Classification der Gesammtheit der manigfaltigen Dinge der Welt ist also eine Ordnung der ihr Wesen ausdrückenden Begriffe in Form einer deductiven analytischen Entwicklung (§ 79, 5 S. 226) aus einem obersten und höchsten Begriff, beziehungs-

weise in Form einer Deduction, welche zeigt, welche Besonderungen allgemeinerer Begriffe unter den gegebenen Verhältnissen wirklich werden mussten; und damit eine solche Entwicklung möglich sei, müsste schon in dem obersten Begriffe, dem des Seienden oder der Substanz, der Grund zu einer Differenziierung liegen. In der That hat Leibnitz mit dem ihm eigenen logischen Scharfblick den allgemeinsten Begriff der Substanz so construiert, dass er die Möglichkeit des Unterschieds im Verhältniss von Action und Passion und in den Stufenunterschieden des Vorstellens schon in sich trug; er sah, dass nicht von einem schlechthin einfachen Merkmal aus, sondern nur von einer Bestimmung aus, die eine Vielheit in einer Einheit enthält, die weitere Entwicklung möglich sei, und dass jede Division, die von einem schlechthin einfachen Begriff ausgienge, die Unterschiede von aussen hereintragen müsste. Aber auch der Leibnitz'schen Monadenlehre ist es nicht gelungen, die Classification des Gegebenen wirklich in Form reiner Begriffsentwicklung bis ins Concrete herabzuführen.

10. Denn der Zustand unserer wirklichen Erkenntnisse wehrt uns, diese ideale Stufe des Erkennens für erreicht zu halten, und die Versuche der speculativen Naturphilosophie, aus dem allgemeinen Begriffe des Realen oder des Andersseins der Idee etwa den Stickstoff und den Sauerstoff, den Wasserstoff und den Kohlenstoff zu deducieren, sind mit Recht zum Gespötte geworden. Denn so entschieden die logische Forderung festgehalten werden muss, speciellere Begriffe, welche als Arten einer Gattung sich darstellen, nicht einfach hinzunehmen, sondern zu sehen, durch welchen Grund die Merkmale der Gattung das einemal mit diesem, das anderemal mit jenem Artunterschied verknüpft sind (§ 94, 10 ff. S. 398 ff.), so wenig darf man sich darüber täuschen, dass die gegebenen Mittel zur Erfüllung dieser idealen Forderung nicht ausreichen, und dass in keinem Gebiete eine abschliessende Erkenntniss der Wesensbegriffe und der in ihnen gelegenen Gründe der Specification in einer Weise gewonnen ist, die uns gestattete, eine durchgreifende deductive Begriffsentwicklung darauf zu gründen.

Wo die Feststellung der infimae species am vollständigsten gelungen ist, in der Chemie, wollen sich doch die Begriffe der einfachen Elemente nicht als Besonderungen allgemeinerer Begriffe darstellen lassen, die entweder durch ein Gesetz, das von der Variation eines Merkmals die Variation anderer abhängig macht, die differenten Begriffe der einzelnen Elemente so entstehen liesse, wie die allgemeine Gleichung einer Curve zweiten Grades durch die Variation des Verhältnisses der constanten Werthe Kreis, Ellipse, Parabel und Hyperbel entstehen lässt; wir stehen vielmehr vor einer Vielheit, die unbegriffen ist. Und ebensowenig hat bis jetzt die Darwin'sche Entwicklungslehre ihre Versprechungen gehalten, die Gesetze aufzuzeigen, nach denen die Variationen irgend einer besonderen Stammform, geschweige der gemeinschaftlichen Stammform alles Organischen überhaupt, erfolgen müssen; sie hat in dieser Richtung weit mehr — ohne Zweifel fruchtbare — Aufgaben gestellt, als dass sie sichere Resultate aufzuweisen hätte, welche theils die innere Wechselbeziehung aller Theile einer organischen Form, nach der die Variation eines Theils die Variation anderer causal bedingt, theils die Nothwendigkeit darlegten, dass auf bestimmte äussere Bedingungen bestimmte Variationen erfolgen. Der Zuversicht der Behauptung, dass es so sei, entspricht nirgends der überzeugende Nachweis der Gesetze, nach denen es so ist.

11. Stehen die Dinge so, dann ist die methodische Classification darauf angewiesen, einen Ersatz für die noch nicht erreichte vollständige Einsicht in die Entwicklung der Wesensbegriffe zu suchen, und — immer den letzten Zweck im Auge — zunächst wenigstens auf die mit den gegebenen Mitteln erreichbare zweckmässigste logische Anordnung auszugehen.

Von diesem Gesichtspunkte aus muss sie vor allem darauf verzichten, in Ein nach demselben Plane entworfenes Schema alle Begriffe einordnen zu wollen. Denn dem widerstrebt vor allem der verschiedene Sinn, in welchem die Begriffe der Dinge aufgestellt und bestimmt werden; die Ausführungen des § 78 haben uns die verschiedenen Einheitsformen gezeigt, welche unsern Begriffen der Dinge zu Grunde liegen; nicht

in denselben Rahmen einer durchgehenden Classification können die Begriffe der Stoffe und die Begriffe der individuellen Formen gebracht werden, weil die Synthese der Merkmale eine verschiedene ist. Aber nicht bloss durch diese Betrachtung scheiden sich verschiedene Kreise, in denen eine Classification durchzuführen Hoffnung vorhanden ist; auch innerhalb des Kreises der individuellen Formen grenzen sich wieder diejenigen Gebiete ab, in welchen der individuellen Form verschiedene Bedeutung zukommt, die organische und die nichtorganische Welt; und von den äusserlich wahrnehmbaren Dingen wieder durch eine Kluft getrennt steht die Gesammtheit der Wesen, die wir als einheitliche Subjecte psychischer Thätigkeiten betrachten. So lange eine klare Einsicht in das Verhältniss fehlt, in welchem z. B. die Begriffe der organischen Individuen zu dem Wesen der Stoffe stehen, aus denen ihre Formen aufgebaut sind, so lange die Beziehungen der geistigen Thätigkeiten zu den organischen im Dunkel sind, bleibt nichts übrig, als diese Gebiete getrennt zu halten, wenn auch die universelle Systematik der Philosophie immer hypothetische Versuche machen wird, sie in verständliche Beziehungen zu einander zu setzen. Und zum Glück scheiden sich ja im Ganzen leicht und sicher diese verschiedenen Reiche von Objecten, die Gegenstand der Classification sind, von einander aus.

12. Die andere Ueberlegung, von der die Methoden systematischer Classification ausgehen müssen, ist, dass der Wahrnehmung die vollkommen bestimmten und concreten Dinge gegeben sind; dass unser sicherstes Wissen die Beschaffenheiten und das Verhalten der einzelnen beobachtbaren Dinge betrifft, und dass also von diesen als den festesten Datis ausgegangen werden muss. Ein einfaches Abstractionsverfahren verdeutlicht zunächst das Gemeinsame dessen, was innerhalb der weiten Gebiete liegt, die sich von selbst und leicht in ihren allgemeinsten Eigenschaften scheiden; zwischen diesen allgemeinsten Begriffen des Stoffs, des Lebendigen u. s. w. und den untersten Artbegriffen, in welche wir die durchaus ähnlichen concreten Einzelerscheinungen zunächst zusammengefasst annehmen, gilt es vor allem die Mittelbegriffe

aufzubauen, welche einerseits die Specialisierungen jenes Gemeinsamen, andrerseits zusammenfassende Gattungsbegriffe für die Manigfaltigkeit des Einzelnen darstellen.

13. Die Entscheidung über die Zweckmässigkeit der Bildung dieser intermediären Begriffe ist nun von *zwei Gesichtspunkten* bestimmt.

Einmal müssen die übereinanderstehenden Gattungsbegriffe so gebildet werden, dass sie *die grösste Anzahl allgemeiner Urtheile möglich machen*, also solches zusammenfassen, was soweit als möglich unter gemeinsame Sätze und Gesetze mit möglichst bestimmten Prädicaten fällt, so dass mit der Subsumtion unter einen solchen Begriff die grösste Summe von Schlüssen möglich ist, die jene Gesetze auf das subsumierte Subject anwendend die reichste und bestimmteste Erkenntniss vermitteln. Wollte ich, um ein extremes Beispiel zu wählen, einen allgemeinen Begriff der weissblühenden Pflanzen bilden, so würde dieser keine weiteren allgemeinen Sätze möglich machen, als die mit dem Blühen überhaupt gegeben sind; denn die weisse Farbe der Blüthe ist kein Grund und kein Zeichen irgend welcher Prädicate, welche den weissblühenden Pflanzen gemeinschaftlich wären, und sie von den rothblühenden gemeinsam unterschieden; der Begriff wäre nach dieser Rücksicht werthlos. Bilde ich aber den Begriff der Monocotyledonen, so lassen sich eine Reihe von Prädicaten aufstellen, welche den diese Form der Entwicklung zeigenden Pflanzen gemeinsam sie zugleich von den Dicotyledonen scheiden.

Aber eben weil solche Begriffe ihren Werth hauptsächlich dadurch offenbaren, dass sie jedem unter sie subsumierten Subject, sei es Einzelding, sei es speciellerer Begriff, eine Reihe bestimmter Prädicate hinzubringen, kommt zu der ersten Rücksicht noch die *zweite*, die Classification so zu gestalten, dass sie leichte und sichere *Subsumtion des Einzelnen* unter ihr Fachwerk gestattet; und dazu gehört, dass *möglichst wenige und leicht erkennbare Merkmale* die Subsumtion sowohl unter die höheren Gattungen als unter die speciellsten Begriffe leiten. Dieser Gesichtspunkt fordert eine solche Anordnung der Begriffe, dass sie die abgekürzten For-

meln der Definition gestatten, welche § 77, 7 S. 202 als diagnostische Definitionen bezeichnet wurden, damit eine Zusammenfassung in Begriffe von solcher Constitution, dass ein leicht erkennbares Merkmal das sichere Zeichen einer Mehrzahl von andern ist, welche den Begriff von andern nach verschiedenen Seiten unterscheiden und andrerseits den Grund weiterer Prädicate oder Wirkungsweisen enthalten. Anders ausgedrückt hat die Classification die Aufgabe, einerseits den Interessen der Generalisierung, andrerseits denen der Specialisierung zu dienen. Denn die Subsumtion vollendet sich in der Einordnung unter den speciellsten Begriff, das syllogistische Verfahren aber breitet sich durch möglichst allgemeine Obersätze aus.

14. Fassen wir zunächst die erste Forderung ins Auge, die Classification so anzulegen, dass die intermediären Begriffe zusammenfassen, was in den meisten Beziehungen ähnlich, und scheiden, was in den meisten Beziehungen unähnlich ist, dass sie also die Grade der natürlichen Verwandtschaft der Dinge zum Ausdruck bringt: so ist wieder zweierlei zu beachten. Einerseits nemlich ist der nächstliegende Gedanke, von unten herauf zu verfahren, die Species, die die meisten Bestimmungen gemeinschaftlich haben, in Genera, diese wieder nach demselben Gesichtspunkte in höhere Genera zusammenzufassen, vermittelst einer Uebersicht, welche die Dinge nach allen Seiten vergleicht. Allein die andere Aufgabe ist, nun diese Begriffe so zu bilden, dass sie eine erschöpfende Division darstellen, welche den ganzen Umfang des Gebiets umfasst, und in der alle Begriffe in einfachen und klaren Verhältnissen der Subordination und disjuncten Coordination stehen müssen, in der also jeder Begriff seine bestimmte Stelle einnimmt, und nur auf einerlei Weise in Gegensatz zu coordinierten, in Unterordnung unter höhere Begriffe gestellt ist. Alle Division muss nach bestimmten Eintheilungsgründen verfahren, welche disjuncte Glieder gestatten; die Aufgabe ist also, nicht bloss das Aehnliche überhaupt zusammenfassen, sondern so zusammenzufassen, dass die dadurch entstehenden Begriffe sich als nach bestimmten Eintheilungsgründen disjunct coordinierte darstellen

lassen. Darum ist immer zugleich auf die gemeinsamen, wie auf die differenten und entgegengesetzten Merkmale zu achten, und die Vorbereitung jeder Classification ist nicht nur die Aufsuchung dessen, was in vielen Merkmalen übereinstimmt, sondern ebenso die Uebersicht über die Reihen disjuncter Merkmale, welche von bestimmten Eintheilungsgründen aus sich entgegensetzen.

15. Danach ergibt sich ein doppelter Anfang des Verfahrens. Einerseits gilt es den Gesammtumfang zu zerfällen, indem von einem Merkmal aus, das allem gemeinschaftlich ist, Unterschiede gesetzt werden, die den ganzen Umfang erschöpfen, die so gewonnenen ersten Classen in derselben Weise wieder getheilt werden u. s. f., und dann zugesehen wird, ob auf diesem Wege Begriffe sich ergeben, die das am meisten Gleichartige zusammenfassen. Eine allgemeine Eigenschaft der Thiere ist z. B. die Bewegung; die Zertheilung nach den verschiedenen Arten der Bewegung oder den verschiedenen Gestalten der Bewegungsorgane gibt eine oberste Eintheilung, die vollständig ist, wenn sie alle überhaupt vorhandenen Unterschiede umfasst. Eine allgemeine Eigenschaft der Pflanzen ist die Fortpflanzung; eine oberste Eintheilung kann sich aus der Aufstellung der verschiedenen Arten der Fortpflanzung ergeben. Naturgemäss wird das Bestreben sein, von demselben Eintheilungsgrunde aus auch die Subdivisionen zu bilden, wie es z. B. das Linné'sche System thut; aber zuletzt wird doch immer zu andern Eintheilungsgründen übergegangen werden müssen, die sich dann für die verschiedenen Classen verschieden gestalten. Die Probe solcher Classification wäre, wenn nun, je weiter man herabsteigt, um so mehrere gemeinsame Merkmale die so gewonnenen Begriffe von Ordnungen, Familien, Gattungen in sich vereinigten; mit andern Worten, wenn die Uebereinstimmung in den zur Division verwendeten Unterschieden Grund oder Zeichen der Uebereinstimmung in einer Reihe von andern Eigenschaften, der Gegensatz, in dem jene Unterschiede stehen, Grund oder Zeichen des Gegensatzes auch in andern Beziehungen wäre.

Dann würde die von oben herab kommende Division von

selbst dem Abstractionsverfahren begegnen, das von unten aufsteigend zunächst die kleinsten Kreise der Species in die grösseren Bezirke der Gattungen u. s. f. zusammenfasst. Denken wir uns mit dem letzteren begonnen, so müsste das Gelingen des Fortschritts von diesem Ausgangspunkte sich darin ankündigen, einmal, dass der Umfang auch durch die grösseren Kreise erschöpft wird, also keine isolierten Species übrig bleiben, die nirgends Aufnahme finden können; dann, dass mit dem weiteren Fortschreiten Gruppen höherer Begriffe entstehen, welche sich durch den Gegensatz bestimmter Merkmale bei Gleichheit anderer von selbst in disjuncte Coordination unter einem gemeinschaftlichen höheren stellen. Nehmen wir ein einfaches Beispiel, in welchem die Species der Anschaulichkeit wegen durch Individuen vertreten sind: wenn in irgend einer grösseren Gesellschaft von Menschen sich leicht zwei Gruppen unter sich ähnlicher bildeten, die einen mit dunkeln Augen, dunkler Hautfarbe, dunklen Haaren, die anderen blond, blauäugig und weiss; wenn keiner übrig bliebe, der weder den einen noch den andern gleichen wollte; wenn sich dann fände, dass alle Glieder der ersten Gruppe eine romanische, alle der zweiten eine germanische Sprache sprächen, oder jene lebhaft und erregt, diese bedächtiger und ruhiger wären: so hätten wir das Muster einer leichten Classification, in welchem sich die von unten her gewonnenen Gruppen an einem bestimmten Merkmale scheiden, das sich hinterher als mit einer Reihe von andern Unterschieden der Gewohnheiten, der Sitten u. s. w. zusammenhängend erweist. Wären wir dagegen von oben herabgehend verfahren, nach dem Eintheilungsgrund der Sprache scheidend, und hätten so durch Division eben jene Abtheilungen gefunden, die wir bei dem ersten Verfahren nach der überwiegenden Aehnlichkeit zusammengestellt, so wäre wiederum darin eine Probe des Gelingens der Division gelegen, dass sie auf Gruppen führte, innerhalb der alles ähnlich ist.

16. Eben dieses leichte Zusammentreffen der von oben herab auf divisivem Wege geführten Schnitte mit den Grenzen, welche die Zusammenfassung um die meist ähnlichen Dinge zieht, pflegt uns die Manigfaltigkeit der wirklichen Dinge zu

verweigern; und wir sind immer in Gefahr, entweder auf divisivem Wege, wie es Linné ergangen ist, Classenbegriffe zu bekommen, deren Angehörige mit Angehörigen anderer Classen viel mehr Aehnlichkeit haben als unter sich selbst, oder, wenn wir von unten aufsteigend verfahren, die klaren Gegensätze zu verfehlen, welche die coordinierten Begriffe scheiden.

Denn die Zusammenfassung von unten herauf trifft wohl häufig auf Gruppen von Formen, die unzweifelhaft zusammengehören, oft aber auch steht sie vor Reihen von Formen, die nach verschiedenen Gesichtspunkten ganz verschiedene Gattungen ergeben würden, und also vor der Wahl, welchen Gesichtspunkt sie bevorzugen soll; und hier wird zunächst die Rücksicht auf die Division entscheiden, und als ähnlich in erster Linie gelten, was sich in übereinstimmender Weise von anderem unterscheidet, und eine klare Disjunction in möglichst wenig Gliedern gestattet*); wenn es nicht gelingt, der Wahl dadurch auszuweichen, dass die gegebenen Begriffe als Ergebniss einer Division mit doppeltem Eintheilungsgrund und sich kreuzenden Gliedern sich darstellen. Die Elemente der Alten liessen sich nach ihrer Aehnlichkeit doppelt vereinigen; die trockenen sind Erde und Feuer, die feuchten Wasser und Luft; andrerseits die warmen Feuer und Luft, die kalten Wasser und Erde.

*) Stünden wir vor den Combinationen

1. abce, 2. bcde, 3. bcdf, 4. abcf, und wollten die nächst ähnlichen zusammenfassen, so können wir 1 und 2 in bce, 3 und 4 in bcf, oder auch 1 und 4 in abc, 2 und 3 in bcd zusammenfassen. Wären nun aber e und f unter einem allgemeineren Merkmal ε entgegengesetzte, a und d dagegen disparate Begriffe, so ist die erste Zusammenfassung vorzuziehen, denn sie gibt bce und bcf als disjunct coordinierte Begriffe eines höheren bcε.

Wären aber sowohl e und f, als a und d Gegensätze, dann wäre das Richtige, nicht die eine Combination vor der andern zu bevorzugen, sondern ihr Verhältniss als Ergebniss einer combinierten Division von bc nach zwei Eintheilungsgründen darzustellen:

	e		f
a:	bcae	—	bcaf
	|		|
d:	bcde	—	bcdf.

Keine Aehnlichkeit kann den Vorzug vor der andern beanspruchen; aber sie erscheinen leicht in ihrem logischen Verhältniss durch die combinierte Division, die ohne den einen Eintheilungsgrund vor dem andern zu bevorzugen nach beiden zugleich theilt.

17. Allein es gibt natürliche Gruppen verwandter und unter sich ähnlicher Dinge, welche trotzdem keinen Gattungsbegriff zulassen wollen, der ihre Zusammengehörigkeit ausdrückte, und durch ihr eigenthümliches Verhalten den reinlichen Forderungen des logischen Schematismus widerstreben. Hätten wir einen Kreis von Begriffen, der durch folgendes Schema repräsentiert ist (a und a′, b und b′ als entgegengesetzte Merkmale genommen):

abcdef′ abcde′f
abc′def abcdef abcd′ef
ab′cdef a′bcdef,

so wäre jeder dieser Begriffe dem in der Mitte stehenden in 5 Merkmalen gleich, nur in einem verschieden, jedem der andern wenigstens in 4 Merkmalen gleich; aber die Abweichungen von der Mittelform beträfen immer wieder anderes und anderes. Die *abstrahierende Begriffsbildung*, welche das allen Gemeinsame herausheben sollte, könnte nur einen Allgemeinbegriff ABCDEF finden, der die allgemeineren Merkmale A, B u. s. f. enthielte, an denen a und a′, b und b′ u. s. f. als Gegensätze heraustreten; aber dieser würde zugleich die weit differenten Begriffe a′b′c′d′ef u. s. f. in sich enthalten, und nicht geeignet sein, jene Begriffe irgendwie adäquat auszudrücken, die in dem Falle eine *zusammengehörige natürliche Gruppe* bilden, wenn die weiteren Glieder fehlen, die sich mit gleich grossen Unterschieden an dieselbe anschliessen würden. Eine solche Gruppe rechtfertigt einen gemeinschaftlichen *Namen*, dem aber kein in einer Definition zu fixierender *Begriff* entspricht; denn dass die zu der Gruppe gehörigen Dinge *meist* das Merkmal a, ausnahmsweise aber auch a′, *meist* das Merkmal b, ausnahmsweise aber auch b′ haben, kann kein Ersatz für eine Definition sein, welche für alles darunter befasste gleich gelten muss. *Repräsentiert* ist eine solche Gruppe durch diejenige in der

Mitte stehende Form, welche mit allen andern die meisten Aehnlichkeiten hat, so dass diese als nach verschiedenen Seiten divergierende Variationen eines mittlern Typus betrachtet werden können.

Je weniger es gelingen will, innerhalb des Umfangs eines höheren Begriffs durchgreifende und fundamentale Unterschiede aufzufinden, die eine sichere Eintheilung gestatten, je mehr insbesondere die Unterschiede selbst quantitativer und fliessender Natur sind, desto mehr ist die Uebersicht über die Manigfaltigkeit der Dinge auf die Aufstellung solcher Gruppen angewiesen. Die Classification der Menschen z. B. nach den Verschiedenheiten ihres Baus hat, je weiter sich die Kenntniss der manigfaltigen Stämme ausdehnte, um so mehr von einer durchgreifenden Division absehen und sich darauf beschränken müssen, solche Gruppen aufzustellen, welche sich um bestimmte Typen herum bilden; wobei freilich die Schwierigkeit nicht ausbleiben kann, dass sich Zwischenformen einstellen, bei denen man zweifelhaft ist, ob man sie zu dieser oder jener Gruppe zählen soll.

Das Bestreben, die Classification soviel möglich zum Ausdruck der natürlichen Verwandtschaft zu machen, hat also auf den untersten Stufen überall solche logische Anomalieen zulassen müssen, und sich beschränkt, die höheren Ordnungen nach bestimmten Merkmalen der Uebereinstimmung und des Gegensatzes zu gestalten, indem sie die durchgreifendsten Unterschiede aufsuchte.

18. Aber nun ist die zweite Frage, ob die so gewonnene Anordnung auch leichte und sichere Subsumtion gestatte. Würde die letztere Rücksicht getrennt von der ersten verfolgt: so lässt sich ein doppeltes System von Classification eines Kreises von gegebenen Objecten denken, beziehungsweise eine bloss den diagnostischen Interessen dienende Classification, ehe die von dem andern Gesichtspunkte ausgehende vollendet ist. Denn die Subsumtion will vor allem den untersten Artbegriff finden, dem irgend ein Object unterzuordnen ist, weil sie damit das inhaltsreichste Prädicat, dasjenige gewinnt, von welchem die meisten und bestimmtesten Aussagen abhängen. Wären die untersten

Artbegriffe festgestellt und benannt, so könnte jetzt nur das Interesse bestehen, auf dem kürzesten Wege ein Object unter den ihm zugehörigen Artbegriff zu subsumieren; und der kürzeste Weg wäre, wenn jede Art ihr leicht erkennbares, charakteristisches Merkmal hätte, das sie von allen andern unterschiede, durch das Vorhandensein dieses einen Merkmals also die Subsumtion entschieden wäre. Dann würden die diagnostischen Definitionen bloss aus diesen Merkmalen bestehen; sie verhielten sich wie ein einfaches Register zu den vollständigen Begriffen; und es käme nur darauf an, zu jedem Namen einer infima species das charakteristische Merkmal zu behalten, um jedes Object zu benennen, und vom Namen aus der übrigen Merkmale sich zu erinnern oder — sie nachzuschlagen.

19. Denn keine Classificationsmethode kann sich der prosaischen Rücksicht darauf entziehen, dass, sobald ihr Gebiet ein weitumfassendes ist, die Gesammtheit der Begriffe, die sie ordnen will, nur für wenige oder für keinen präsent und dem Gedächtniss gegenwärtig ist; dass nur schriftliche Fixierung der Definitionen die Uebersicht über die ganze Manigfaltigkeit gestattet, jedenfalls das didactische Interesse, die Erwerbung von Kenntnissen, die nur schriftlich vermittelt werden, zu erleichtern, ihr Verfahren mitbestimmen muss. Wer sämmtliche Begriffe mit ihren Merkmalen in festen Verbindungen im Kopfe hätte, für den bedürfte die Subsumtion keiner Hülfsmittel, die ihn an einzelne charakteristische Merkmale wiese; für ihn vollziehen sich die Schlüsse, die theils der Subsumtion unter falsche Begriffe wehren, theils die richtige Einordnung herbeiführen, mühelos und ohne Bewusstsein jedes Schrittes schon von wahrgenommenen Complexen aus, solange überhaupt die Dinge durch äussere Merkmale sich unterscheiden. Für den geübten Botaniker geht das Bestimmen einer Pflanze der Flora, in der er zu Hause ist, nicht durch ausführliche Denkprocesse hindurch, der Anfänger aber hat die Aufgabe, den Speciesnamen einer Pflanze zu eruieren, wenn ihm nichts als die systematisch geordnete gedruckte Flora zur Hand ist; für ihn wäre, da die Aufstellung von charakteristischen Merkmalen aller einzelnen Species sich durch die Zahl

derselben verbietet, wenigstens dann der kürzeste Weg hergestellt, wenn es leicht behaltbare charakteristische Merkmale möglichst niederer Begriffe, möglichst kleiner Classen gäbe, innerhalb der er mit Einem Schlage versetzt würde, um die weitêren Angaben zu vergleichen. In dieser Hinsicht ist anerkannt, dass das Linné'sche System der Classification der Pflanzen einen sehr glücklichen Griff gethan hat, obgleich nur theilweise die Classenmerkmale, die es aufstellt, zugleich Zeichen weiterer Aehnlichkeiten der in einer Classe vereinigten Gewächse sind; es befriedigt die Anforderungen eines Registers in ähnlicher Weise, wie die Anweisungen, durch specifische Reactionen die chemische Natur eines vorliegenden Stoffs zu prüfen, auf Mittel ausgehen, ihn sofort unter einen speciellsten Begriff zu subsumieren.

20. Wo es nicht gelingen wollte, leicht erkennbare charakteristische Merkmale der untersten Species selbst oder möglichst kleiner Classen aufzufinden; wo wir es mit lauter Merkmalen zu thun hätten, die vielen und verschiedenen Objecten gemein wären, die in Definitionen ausdrückbare Differenz also nur auf der verschiedenen Combination weitverbreiteter Merkmale beruhte, da lässt sich doch aus dem Interesse möglichst leichter Diagnose diejenige Constitution eines classificatorischen Systems angeben, welche das übersichtlichste Schema bietet.

Dies wird offenbar der Fall sein, wenn die Theilung durch einfache contradictorische Gegensätze fortschreitet, sei es, dass an einer Unterabtheilung ein Merkmal fehlt, das an einer andern vorhanden ist, sei es, dass zwei positive, aber in klarem Gegensatz stehende Merkmale zur Theilung benützt werden. Dann darf nur die Reihenfolge behalten werden, in welcher die Theilung durch diese Gegensätze fortschreitet, um jedes Object zuerst den höheren, dann den niederen Gattungen zu subsumieren; dadurch erweist sich die Dichotomie als die bequemste Form der Division, wenn nicht so einfache Polytomieen, wie sie die aufeinanderfolgenden Zahlen bieten, an ihre Stelle treten können.

Die vollkommenste Classification wäre diejenige, welche das rein theoretische Interesse, die Wesensbegriffe nach ihrer natürlichen Verwandtschaft zu ordnen, mit dem der leichten

Diagnose verknüpfen und ihre Begriffe so constituieren könnte, dass sie überall durch leicht erkennbare sichere Zeichen repräsentiert würden. Wo dieses Ideal nicht erreichbar ist, bleibt nichts übrig, als entweder doppelte Classification für die verschiedenen Zwecke zu haben, oder einen Compromiss zwischen den beiderseitigen Ansprüchen zu schliessen.

21. Wir haben bis jetzt stillschweigend vorausgesetzt, dass die Bildung der infimae species durch Zusammenfassung der in allem gleichartigen Dinge schon vollzogen sei, ehe man an die Ordnung dieser Begriffe denkt; und in weiten Gebieten, nicht bloss wo diese Begriffe so bestimmt sind, wie die der chemischen Elemente, sondern auch vielfach in der organischen Welt, ist dieser erste Schritt der Begriffsbildung übereinstimmend vollzogen worden, obgleich individuelle Differenzen von geringerem oder grösserem Belang dabei übersehen werden mussten. Im letzteren Falle war es wenigstens leicht, Gruppen abzugrenzen, deren Individuen unter sich in einer Reihe von Merkmalen übereinstimmend, von den nächst benachbarten Gruppen durch bestimmte Unterschiede getrennt waren; die Differenzen der einzelnen Individuen derselben Gruppe waren verschwindend gegen die Uebereinstimmung, und bestanden in der Variation einzelner Merkmale, mit denen keine Variation anderer zusammenhieng, oder in bloss quantitativen Unterschieden. Aber neben diesen der Classification günstigen Verhältnissen traten andere ein, in denen solche Abgrenzung nicht gelingen wollte, allmähliche Uebergänge eine Zahl von Individuen verbanden, deren extreme Differenzen so gross oder grösser waren als die der Individuen, die sonst getrennten Gruppen angehörten. Bedachte man sich dort nicht, jene Gruppen als infimae species zu behandeln, so war hier die Frage aufzuwerfen, ob diese grössere und weitere Unterschiede in sich bergenden Gruppen auf derselben Stufe stehen, und dies führte zu dem Bedürfniss, ein Kriterium aufzufinden, welche Unterschiede als artbildende oder specifische aufzufassen seien, mit andern Worten, den Begriff der Art zu fixieren. Es ist bekannt, dass, nachdem die bloss morphologische Vergleichung nicht ausreichen wollte, ein sicheres Kriterium abzugeben, auf die Genea-

logie zurückgegangen wurde und gemeinschaftliche Abstammung als das Kriterium der Species aufgestellt wurde. Zu Einer Species gehören die Individuen gemeinsamer Abstammung und die, die einander ebenso ähnlich sind, wie diejenigen, welche gemeinschaftliche Abstammung haben. Und da die gemeinschaftliche Abstammung häufig nicht direct zu erweisen war, kam der weitere Satz zu Hülfe, dass nur was derselben Species angehöre dauernd fruchtbare Nachkommen erzeuge; zu derselben Species gehören also die Individuen, welche dauernd fruchtbare Nachkommenschaft haben. Galt damit der Begriff der Species für fixiert, so versuchte man den innerhalb einer Species noch auftretenden Unterschieden durch die Einführung der Begriffe der Varietät und der Rasse gerecht zu werden, und verstand unter den Unterschieden der Varietäten Unterschiede, die einer grösseren Anzahl von Exemplaren gemeinschaftlich waren und die man geneigt war auf äussere Bedingungen zurückzuführen, unter den Rassenunterschieden Varietäten, die erblich geworden sind.

22. Wir können nicht auf die Fragen eingehen, inwieweit von den bisher angenommenen guten Species jene Sätze wahr sind, dass die Angehörigen derselben Species gemeinschaftliche Abstammung und fruchtbare Nachkommenschaft, die Angehörigen verschiedener Species verschiedene Abstammung und unfruchtbare Bastarde haben; ebensowenig als auf eine Entscheidung, inwieweit die Entwicklungslehre, die auch den weitest differierenden Formen zuletzt gemeinschaftliche Abstammung zuschreibt und dadurch die alten Kriterien des Speciesbegriffs aufhebt, Aussicht habe, eine bewiesene wissenschaftliche Theorie zu werden, oder den Anspruch es zu sein.

Nur hypothetisch lässt sich, nachdem wir § 94, 13—18 S. 400—408 die logische Tragweite der Darwin'schen Lehre erörtert, nun auch die Frage aufwerfen, auf welchen Boden unter Voraussetzung ihrer Gültigkeit die Classification zu stellen wäre, welche die Aufgabe immer noch hat, die Begriffe zu suchen, unter welche die gesammte Manigfaltigkeit des Gegebenen zu ordnen ist. Denn auf den ersten Anblick hebt ja die Darwin'sche Lehre alle Möglichkeit einer Classification, deren Voraussetzung feste und geschiedene Formen sind, auf;

sie kennt nur eine Geschichte der Individuen in aufeinanderfolgenden Generationen, die, wäre sie vollständig bekannt, lauter unmerklich kleine Unterschiede aufzeigen würde, in deren Flusse bestimmte Grenzen zu ziehen unmöglich und jedenfalls vollkommen willkürlich wäre; sie erlaubt, wie S. 403 ausgeführt ist, höchstens für den gegenwärtigen Augenblick die Darstellung von Kreisen, die durch das Ausfallen von Zwischenformen sich getrennt haben; bei der unbegrenzten Manigfaltigkeit der äusseren Bedingungen, unter denen die Variation und die Erhaltung der einzelnen Individuen steht, ist es dabei schlechterdings unmöglich, etwa die Formeln zu construieren, nach denen unter diesen Bedingungen diese, unter jenen jene Form entstehen muss, und durch Aufnahme von Causalgesetzen in die Divisionen das geschlossene System von Begriffen herzustellen, welche das Bedürfniss der erschöpfenden Uebersicht des Ganzen verlangt.

Aber nun treibt, durch ihre eigenen Gesichtspunkte, die Darwin'sche Lehre zu einer Basis der Classification, welche auf den ersten Anblick ihrer ganzen Tendenz diametral entgegengesetzt scheint. Wenn die Existenz und Fortpflanzungsfähigkeit bestimmter Formen davon abhängt, dass die Variationen, durch welche sie von andern sich unterscheiden, ihnen nützlich sind, in Uebereinstimmung mit ihren Lebensbedingungen stehen und ihnen Vortheile im Kampfe ums Dasein gewähren; wenn diejenigen Formen stabil werden müssen, bei denen das Maximum der Anpassung erreicht ist, weil dann jede Variation ein Nachtheil werden müsste, das Schwanken nach allen Seiten aber gleichsam als ein Suchen nach der günstigsten Form erscheint: so lässt sich zu festen Formen, die reale Bedeutung haben, nur vom Gesichtspunkte des Zwecks gelangen, und unter dem Chaos von Unterschieden heben sich diejenigen Formen heraus, die an dem Massstabe der Zweckmässigkeit gemessen die vollkommensten sind. Und da die Organisation um so nützlicher für ihren Träger ist, je unabhängiger von äusseren Bedingungen, je elastischer ihre Accommodationsfähigkeit, so treibt derselbe Gesichtspunkt der Zweckmässigkeit von den äusseren Bedingungen weg zur inneren Organisation, zu dem Verhältniss der

Organe und ihrer Functionen, zu dem System von Compensationsvorrichtungen, welche dem Getriebe des Lebens beim Wechsel der äusseren Bedingungen ungestört fortzuarbeiten gestatten, und stellt die innere Zweckmässigkeit obenan.

Die Classificationsgrundlage also, welche nach Zerstörung der alten durch die Entwicklungslehre nicht nur mit dieser verträglich, sondern geradezu durch sie gefordert ist, ist die teleologische. Die Formen, um welche sich die andern gruppieren, sind diejenigen, in welchen die vollkommenste Zweckmässigkeit herrscht; in denen durch den Gesichtspunkt des Zwecks begreiflich ist, wie mit jeder besonderen Beschaffenheit eines Organs besondere Beschaffenheiten und Functionsweisen anderer in der günstigsten Weise zusammenwirken.

Von den so gewordenen Formen erscheint für eine rückwärtsschauende Betrachtung der ganze Complex variierender Formen und aller Conflict der Lebensbedingungen als Mittel, diese Ziele zu erreichen; und keinen andern Sinn hat es ja, wenn immer von Entwicklung niederer zu höheren Formen geredet wird. Der Massstab, der angelegt wird, ist nicht der causale, nach welchem Entwicklung nur eine Reihenfolge von Vorgängen bedeutet, die ihren Grund in dem Subject selbst, nicht in äussern Einflüssen haben; von diesem Sprachgebrauch aus haben wir es, wenigstens im Sinne Darwins selbst, nicht mit Entwicklung, sondern im Gegentheil überwiegend mit Transformation durch äussere Bedingungen zu thun; aber von Entwicklung wird geredet in dem Sinne, dass die an dem Ideale der Zweckmässigkeit gemessenen höheren Formen die niederen zur Bedingung haben, und das Ganze sich so darstellt, als ob der ganze Complex von ursprünglichen Anlagen und äusseren Bedingungen dazu disponiert gewesen wäre, durch allmähliches Werden und successiven Fortschritt die höchsten Formen zu erzeugen. Vor dieser retrospectiven Betrachtung ordnen sich jene Typen in einen Stufengang der Entwicklung vom Niederen zum Höheren, vom Unvollkommenen zum Vollkommenen; und auch von dieser Seite trifft die Descendenzlehre mit der Naturphilosophie Schellings und Hegels zusammen, die, ohne auf die empirische Geschichte zu achten, nur der Clas-

sification der Formen die Gestalt einer durch Begriffe bestimmten, teleologischen Entwicklung gaben.

23. Die Aufgabe freilich, rein vom Gesichtspunkte des Zwecks aus die idealen Mustertypen zu construieren, welche als die Krystallisationspunkte gelten sollen, an welche wir die zusammengehörigen Gruppen anschliessen, würde eine Einsicht in die Gesetze organischen Lebens verlangen, die uns nicht zu Gebote steht. Aber es gibt, eben von diesem Gesichtspunkte aus, äussere Hülfsmittel, welche ergänzend eintreten und die Classification leiten können. Wenn der Kampf ums Dasein die weniger zweckmässigen Formen vernichtet, die zweckmässigsten begünstigt, so ergibt sich die Zahl als Kriterium der vollkommensten Constitution innerhalb eines Kreises nahe verwandter Formen, und die statistischen Methoden gewinnen auch hier ihre Anwendung. Wenn in einem Kreise verwandter, in kleinen Unterschieden variierender Individuen eine bestimmte Combination von Merkmalen die häufigste ist, und um sie herum zunächst in grosser Anzahl die am wenigsten, in abnehmender Zahl die mehr abweichenden Formen sich gruppieren, so ist die Präsumtion vorhanden, dass jene die günstigste Combination, das zweckmässigste Gleichgewicht darstellen; der Durchschnitt wird also den Werth einer Normalbestimmung des Begriffs auch in teleologischer Hinsicht gewinnen; und die Merkmale, die der Durchschnitt bietet, werden darum den Begriff bestimmen, welchen die Classification als Mustertypus hinstellt. Wenn in einer Bevölkerung die mittlere Grösse, die mittlere Schwere, das mittlere Hirngewicht etc. am häufigsten vorkommt, die grosse Mehrzahl der Fälle engere Grenzen über und unter dem Mittel nicht überschreitet, die Riesen und Zwerge aber, die extrem schweren und die extrem leichten Individuen seltene Ausnahmen bilden, so besteht ein Recht, den Durchschnitt als dasjenige Mass anzunehmen, wobei das Verhältniss zwischen innerer Organisation und äusseren Bedingungen das günstigste ist, als die Form, die den constanten und variabeln Ursachen und Lebensbedingungen gegenüber die stabilste ist. So begegnet sich der äusserlichste Gesichtspunkt, der der Zahl,

direct mit demjenigen, der von der höchsten metaphysischen Bedeutung des Begriffs genommen ist.

24. Wo das Interesse bestünde, innerhalb einer Gruppe, die in der angegebenen Weise um einen mittleren Normaltypus herumliegt, noch Unterscheidungen zu machen, so kann es nur in der Weise geschehen, dass der Mitte bestimmte Extreme gegenübergestellt werden, die die Richtung der Abweichung anzeigen, und nun jedes Individuum auf dem Radius eingereiht wird, der von der Mitte nach einem bestimmten Extrem hinweist; und zuletzt gibt, wo die Zahl der Unterschiede zu gross ist, um begrifflich fixiert zu werden, die graphische Darstellung ein Bild der Classification.

Die Classification der Schädelformen z. B. in dem Sinne, dass getrennte Gruppen der Brachykephalen und der Dolichokephalen durchgeführt würden, ist unmöglich gewesen; die Anordnung hat nur einen Sinn, wenn von einer Mitte ausgegangen wird, von der nach verschiedenen Seiten die Extreme abweichen; dolichokephal und brachykephal bezeichnen entgegengesetzte Maxima des relativen Länge- und Breitedurchmessers. Willkürlicher Festsetzung muss überlassen bleiben, welche Zahlenverhältnisse den dolichokephalen Schädel vom mesokephalen, diesen vom brachykephalen scheiden. Tragen sich hier die Unterschiede auf einer Linie auf, so gruppieren sie sich in einer Fläche, wo nach zwei Gesichtspunkten die Extreme bestimmt werden. Würden z. B. die menschlichen Schädel einerseits nach der absoluten Grösse oder Capacität, andrerseits nach dem Verhältniss des Längen- und Breitendurchmessers um den Durchschnitt gruppiert, so würde sich der Ort eines jeden einzelnen durch den Abstand von zwei rechtwinklichen Axen bestimmen lassen, deren eine die Richtung von dem grössten zum kleinsten, deren andere die Richtung von dem längsten zum kürzesten angäbe, in deren Durchschnittspunkt sich der mittlere Werth in beiden Hinsichten fände.

25. Uebersehen wir die Ergebnisse zu denen uns die Betrachtung der Aufgabe der systematischen Ordnung unserer Erkenntnisse geführt hat, so zeigt sich, dass die wesentlichen Bedingungen ihrer Vollendung in der Möglichkeit deductiver

Processe, analytischer Begriffsentwicklung und syllogistischer Ableitung aus allgemeinen Gesetzen bestehen. Sofern diese ursprünglich inductiv gewonnen sind, afficiert die hypothetische Natur aller durch Induction erlangten positiven Sätze auch das ganze System der Classification, andrerseits gewinnt die Formulierung der höchsten Begriffe, von denen die Division ausgeht, mehr und mehr den Character der Construction, je weiter sie von den empirisch gegebenen concreten Einzelerscheinungen abliegen. Der allgemeine Begriff des Stoffs, dessen Besonderung die einzelnen Stoffe sind, kann, ob er atomistisch oder continuierlich den Raum erfüllend gefasst wird, nur durch eine Construction festgestellt werden, deren wesentliche Bestandtheile rein mathematischer Natur sind, und die im übrigen die zuletzt apriorischen Elemente der Substanz, der Kraft, der Undurchdringlichkeit u. s. w. verwendet; auch der Begriff des Organischen ist um so gewisser in einer festen Fassung auf die Construction angewiesen, je schwieriger es wird, von der Seite der materiellen Bestandtheile eine strenge Grenze zwischen Organischem und Anorganischem zu ziehen, und je mehr ein Gegensatz zwischen organischen und anorganischen Processen bekämpft wird. Dann bleibt nur die Form der Combination solcher Processe, der allein der Zweckbegriff einen sichern Halt gibt. Gerade die höchsten und allgemeinsten Begriffe streifen also schliesslich allen sinnlichen Inhalt ab; es sind logisch-mathematische Schemata, in denen wir das allgemeinste Wesen des Seienden zu fassen suchen, aus der Natur unseres Denkens geboren. Wie wir die unendliche Manigfaltigkeit der räumlichen Formen nur mit Hülfe unserer geometrischen Begriffe zu ordnen und zu verstehen vermögen, so sind es analoge Idealformen der Substanzen und der Einheitsformen der Dinge, mit denen wir das Gegebene zu bewältigen trachten.

Siebenter Abschnitt.

Die methodischen Principien der Ethik.

§ 104.

Die Aufgabe der Besinnung über das was der Mensch soll erfordert vor allem eine Analyse der Thätigkeit des Wollens selbst, welche auf psychologischem Wege zu vollziehen ist.

Sofern diese Analyse immer schon vorhandene vom Willen bejahte Zwecke des Handelns, und anerkannte Ueberzeugungen von den Normen desselben vorfindet, ergibt sich zunächst die Aufgabe einer logischen Bearbeitung der als gültig vorausgesetzten Regeln und Zwecke.

Diese hat einerseits auf dem Wege der Deduction sie auf die einzelnen Fälle anzuwenden, andrerseits auf dem Wege der Reduction ihr einheitliches Princip zu suchen.

Schon in dieser Forderung logischer Bearbeitung liegt die Forderung, von dem bloss thatsächlich gegebenen Bewusstsein zu einem idealen, in sich einheitlichen und allumfassenden sich zu erheben.

Die höhere Aufgabe des practischen Denkens fordert die Aufstellung unbedingt gültiger Normal-Gesetze des Wollens, und kann nur gelöst werden unter der Voraussetzung, dass es eine unmittelbare Evidenz gibt in Beziehung auf das Sollen, wie die Logik eine unmittelbare Evidenz in Beziehung auf objectiv nothwendiges

Denken voraussetzt. Die Auffindung der unbedingt gültigen Principien geschieht durch Analyse.

Führt diese Analyse zu bloss formalen Principien der Einheit und Uebereinstimmung des Wollens, wie die logische Analyse zu den Principien der Uebereinstimmung und des Widerspruchs: so lässt sich daraus das System der concreten Zwecke, welche mit den gegebenen Mitteln realisiert werden sollen, nicht ableiten, sondern nur negative Canones aufstellen; die positive Idee des höchsten Guts muss noch weitere, in den thatsächlichen natürlichen Willensrichtungen des Menschen liegende Gesichtspunkte herbeiziehen, und auf die im Gefühl sich ausdrückenden Werthe der Zwecke zurückgehen.

Sie kann das aber nur unter der Voraussetzung, dass die natürlichen Willensrichtungen des Menschen auf die Verwirklichung der Sittlichkeit angelegt sind. Dies ist das Postulat jeder nicht blos negativ-kritischen Ethik.

1. Die Besinnung über die letzten Ziele unseres Wollens ist neben der Erkenntniss der in der Wahrnehmung uns gegebenen Welt die zweite Hauptaufgabe, die unser Denken sich setzt; und die Erkenntniss dessen, was der Mensch soll, mussten wir von Anfang an von der Erkenntniss dessen was wirklich ist, trennen, da sie niemals ein Theil oder eine einfache Folge der Erkenntniss des Wirklichen ist.

Wollen wir aber die Methoden entwickeln, welche zu dieser ethischen Wissenschaft führen, so befindet sich die Methodenlehre, die nur auf sicherem Boden steht, wo sie den Nachweis der Ausführbarkeit und des Gelingens ihrer Anweisungen führen kann, in ähnlicher Noth, wie der Psychologie gegenüber. Aus dem Chaos von Bestrebungen, die Ethik zu gestalten, hat sich nirgends eine sichere und ihrer Principien gewisse Wissenschaft abgeklärt, und so kommt uns zunächst nicht zu, bestimmte Anweisungen zu geben, sondern nur die Probleme festzustellen, vor ihrer Verwechslung zu warnen, und die Möglichkeiten für die auf ihre Lösung anwendbaren Methoden zu überschlagen.

2. Die Frage nach den Wegen, die zu gewisser ethischer Erkenntniss führen, ist dadurch eigenthümlich verwickelt, dass das Wollen, dessen Normen aufzufinden sind, selbst schon in der Erkenntniss thätig ist, und als die treibende Kraft in dem Streben nach Wahrheit und Gewissheit wirkt.

In der Erkenntniss der äusseren Welt fällt Subject der Erkenntniss und Gegenstand derselben klar und scharf auseinander; die Sinnesempfindungen, aus denen wir die äussere Welt construieren, sind direct von unserem Wollen unabhängig und bieten dem Streben sie zu ordnen und zu einem widerspruchslosen und verständlichen Ganzen zu gestalten, ein blosses Material; die darauf gerichteten Denkthätigkeiten sind die Mittel das Ideal der Wahrheit, der adäquaten Erkenntniss zu erreichen. Wollen und Denken stehen auf einer Seite einem ausserhalb gegebenen Stoff gegenüber.

Soll sich aber unser Denken auf unser Wollen selbst richten, so ist Object des Denkens, was zugleich das letzte Subject desselben ist, und wir befinden uns in einem Cirkel, aus dem heraus uns kein Sprung retten kann. Das Denkenwollen bleibt auch in dem ethischen Gebiete letzte, nicht weiter aufzulösende Voraussetzung alles wissenschaftlichen Strebens, und alle Reflexion auf unsere eigene Willensthätigkeit kann zuletzt nur sich klar machen, dass das Wollen niemals in seinem ganzen Umfang als Object herausgestellt werden kann.

3. Es gibt allerdings eine Art und Weise, um das Wollen zu wissen, welche der blossen Receptivität der sinnlichen Empfindung vergleichbar ist. Das momentane, unmittelbare Bewusstsein einzelner Willensbewegungen, die in der Zeit verlaufen und ihre Folgen entwickeln, das Bewusstsein, dass etwas und was jetzt eben von mir gewollt wird, scheint ebenso blosser Gegenstand für denkende Bearbeitung sein zu können, wie das Bewusstsein dass dies und jenes eben jetzt gesehen und gehört wird. Geben wir das aber auch zu — obgleich sich fragen würde, ob ohne Mitthätigkeit des Wollens überhaupt irgend etwas so zu unserem Bewusstsein gelangen kann, dass es festhaltbarer Gegenstand desselben wird — so würde auf diesem Wege nur die Manigfaltigkeit der Einzelwahrnehmungen entstehen, die sagen, dass ich jetzt dieses, jetzt jenes will; jeder

Versuch aber diese Thatsachen zu begreifen, zu analysieren, auf ihre Gründe zurückzuführen ist der Ausdruck eines Wollens, das sich den bewussten Zweck der Erkenntniss setzt und mit den Mitteln des Denkens realisiert.

Und andrerseits wird es auch nicht gelingen das auf Erkenntniss gerichtete Wollen rein herauszuschälen und dem auf andere Zwecke gerichteten Wollen gegenüberzustellen, so dass dieses nun reines Object des Erkennenwollens werden könnte, der Zweck des Erkennens und das darauf gerichtete Wollen so zu sagen ausser und über dem übrigen Gebiete stünde. Denn wo ein Wollen stattfindet, ein Zweck als der meinige bejaht, und die Mittel dazu gesucht werden, sind die erkennenden Thätigkeiten wirksam und bilden einen Bestandtheil der Processe durch die das Wollen zu Stande kommt; die Zwecke, welche wir uns im Gebiete des Handelns setzen, gehören im Gegentheil zu den wirksamsten Aufforderungen zum Denken, und die Frage was soll ich thun? verlangt immer eine Antwort in der zugleich das Element realer Wahrheit als des Zwecks der reinen Erkenntniss enthalten ist; denn ein Zweck, den ich mir vernünftigerweise setzen kann, muss realisierbar sein. Wo aber diese Frage fehlte, könnte wohl ein unmittelbares Begehren, aber kein bewusstes Wollen im eigentlichen Sinne stattfinden; wie sich von der blinden Association das seiner selbst gewisse Urtheil erst durch die Frage scheidet, die Subject und Prädicat auseinanderhält, um sie mit Bewusstsein zu vereinigen, so von der momentanen und unwillkürlich eintretenden Regung des Begehrens das durch die Reflexion auf uns selbst hindurchgehende Wollen.

Das ist der Cirkel, der von vorn herein jeden sichern Ausgangspunkt einer methodischen Untersuchung unmöglich zu machen scheint. Er nöthigt aber nur, mit einer vorläufigen Trennung zu beginnen unter dem Vorbehalt sie wieder aufzuheben, künstlich zu isolieren, wovon wir wissen, dass es nie in Wirklichkeit getrennt ist; einen Factor zunächst ausser Acht zu lassen, um die übrigen zu studieren. Das Denkenwollen mit seinem Zwecke der Wahrheit nehmen wir zunächst als ein Gegebenes und sich von selbst verstehendes, das nicht selbst wieder Gegenstand der Reflexion ist, wenn

wir das menschliche Wollen untersuchen; wir setzen uns in künstlicher Abstraction zwar nicht aus dem Kreise heraus, aber auf einem Punct desselben fest, um in einer Richtung vorwärts zu gehen, erwartend ob uns der Weg auf den Ausgangspunkt zurückführt.

Dem Wollen, das sich, auf Erkenntniss gerichtet, zunächst als Denkenwollen äussert, setzen wir das zum Handeln d. h. zum Wirken auf die Aussenwelt führende Wollen gegenüber und nehmen dieses für sich als Gegenstand der Untersuchung. Diese Trennung ist gerechtfertigt; denn wenn es allgemeine, letzte und höchste Normen des Wollens überhaupt gibt, so müssen sie in jeder Art des Wollens entdeckbar sein. Ebenso analysierten wir in der Logik das Denken, obgleich diese Analyse nur wieder durch Denken möglich ist; aber die Resultate dieser Analyse mussten von selbst auf jenes untersuchende Denken wieder Anwendung finden.

4. So können wir ebenso am Ausgang der Untersuchung nur als Thatsache annehmen, dass es ein Bewusstsein des Sollens gibt; dass ein Bedürfniss vorhanden ist und empfunden wird, unser Wollen bestimmten Normen zu unterwerfen, und die möglichen Zwecke die es sich setzen kann zu unterscheiden in solche, welche diesen Normen gemäss und solche, welche ihnen entgegen sind. Wie die Thatsache, dass zwischen wahr und falsch unterschieden wird, die Thatsache des Irrthums und des Streites die Veranlassung war, in dem wirklich vollzogenen Denken dasjenige zu unterscheiden, das zweckmässig vollzogen wird, von demjenigen, das den Zweck verfehlt, von der subjectiv psychologischen Nothwendigkeit, welche als das wirkliche Denken hervorbringend gedacht wird, die objective logische Nothwendigkeit, — so unterscheidet das allgemeine menschliche Bewusstsein überall zwischen dem wirklichen Wollen und Handeln, wie es thatsächlich vollzogen wird und aus seinen factischen psychologischen Voraussetzungen hervorgeht, und dem Wollen und Handeln, das einer objectiv nothwendigen Norm gemäss wäre; in dem Gegensatz von gut und böse, in den Thatsachen der Reue und des Tadels liegt dieselbe Differenz zwischen wirklichem und normalem Wollen ausgedrückt.

5. Aus diesem Parallelismus ergibt sich zunächst für die

methodische Untersuchung eine ähnliche Anordnung der Aufgaben, wie sie sich für die Logik selbst ergeben hat.

Wenn gefragt wird: wie soll gehandelt werden, damit recht gehandelt werde, so ist zuerst gefordert eine Analyse des willensmässigen Handelns überhaupt, seiner Form und seinen thatsächlichen Bedingungen nach; für das erste können keine andern methodischen Regeln bestehen, als diejenigen welche wir bei der Begriffsanalyse kennen gelernt haben; und ebenso wenig ist es eine Ausnahme von den Verhältnissen die sich auf rein theoretischem Gebiete ergeben, wenn als Resultat der Analyse der Form des wirklichen Wollens eine Mehrheit einfacher in sich zusammenhängender, sich gegenseitig bedingender Acte erscheint.

Ohne hier diese Analyse ausführlich vornehmen zu wollen, müssen wir doch soviel, als zur Ueberlegung der Methoden der Ethik nöthig ist, voraussetzen. Das Object jedes wirklichen Wollens ist ein in der Zukunft real oder wenigstens realisierbar vorgestellter Zustand meiner selbst und anderer Dinge, in einzelner Bestimmtheit oder in allgemeinerem Begriff gedacht; dieses Object wird, wo alle Processe deutlich sich sondern, zunächst als möglicher Zweck entworfen, um nach einer Ueberlegung als mein Zweck bejaht oder verworfen zu werden. Die Ueberlegung, die dieser Willensentscheidung vorangeht, ist einerseits rein theoretischer Natur und betrifft die reale Möglichkeit des Zwecks, seine Ausführbarkeit durch die mir zu Gebote stehenden Mittel; anderseits aber betrifft sie die practische Frage, ob ich diesen möglichen Zweck wirklich zu dem meinigen machen, mein Thun auf seine Verwirklichung richten soll; und diese Frage erfordert die Erwägung des Verhältnisses, in welchem derselbe zu der Totalität meiner Person, meiner Neigungen, meiner Interessen, meiner Grundsätze u. s. w. steht. Ist diese Frage bejaht, so erfolgt aus der inneren Willensentscheidung, die den Zweck als den meinigen setzt, der Bewegungsimpuls zu den Handlungen, durch die mein Wollen causal wird.

Schon diese Analyse der blossen Form der willensmässigen Handlung zeigt eine der Hauptschwierigkeiten, welche dieses Capitel der Psychologie verdunkeln; das Verhältniss nemlich

umfassenderer Willensentscheidungen und stabiler Willensrichtungen zu den specielleren Acten, den einzelnen concreten Impulsen. Nicht nebeneinander in einer Kette, deren Glieder abzählbar wären wie die Perlen eines Rosenkranzes, reihen sich unsere Willensentscheidungen die wir in der Zeit vollziehen, sondern sie durchdringen sich in der manigfaltigsten und oft verwickeltsten Weise, theils einander sich einfach subordinierend, wie die Reihe der einzelnen gewollten Handlungen, die als zusammengehörige Mittel einen gewollten Zweck realisieren, und aus diesem als logische Folgen hervorgehen, theils aber sich kreuzend und störend und in manigfaltige Conflicte tretend, wo ein früheres Wollen durch ein späteres gestört, modificiert oder aufgehoben wird; analog dem Zweifel im theoretischen Gebiete, der die Folgerungen aus einem festgesetzten Urtheil angreift, oder Entgegengesetztes ohne Lösung gegeneinander stellt. Diese Störungen sind mehr äusserlicher Natur, wo sie nur die Bedingungen des Erfolges betreffen, einen Zweck um der Unausführbarkeit willen aufzugeben nöthigen; sie greifen aber das Innerste selbst an, wo die Bejahung eines Zwecks der Bejahung des andern widerstreitet, und der Widerspruch in das Wollen selbst tritt.

Wir heben aus dieser Analyse nur das Wichtigste hervor: die Unterordnung specielleren Wollens unter allgemeineres, und die Möglichkeit des Conflicts. Denn es sind logische Beziehungen die hier in Betracht kommen; was Unterordnung oder Widerstreit bestimmt, ist das logische Verhältniss des Allgemeinen zum Besonderen dort, hier die Unvereinbarkeit verschiedener Zwecke, die zusammengedacht sich widerstreiten, oder zusammen verwirklicht sich durch die bestehenden Causalverhältnisse aufheben würden *).

*) Es ist hier zugleich das Verhältniss zu erörtern, das zwischen allgemeinen Normen, die ich mir für mein Handeln setze, und Zwecken meines Handelns besteht. Denn dem Sprachgebrauch nach scheint beides unterschieden werden zu müssen; der Zweck ist etwas Concretes, die Norm etwas Abstractes; bei dem Worte Zweck denken wir zuerst an einen bestimmten einzelnen Erfolg, der in bestimmter Zeit erreicht werden soll; die Norm schreibt nur eine allgemeine Beschaffenheit der Handlung vor, und lässt vollkommen unbestimmt, wo und wann und unter welchen Umständen, welchen Objecten gegenüber

6. In ein noch weit dunkleres Gebiet begibt sich die Analyse, wenn sie nun nach den Voraussetzungen des

---

sie stattfinden wird. Die Norm ist hypothetisch, der Zweck aber kategorisch gedacht; die Norm sagt: wenn du handelst, so handle so und so; der Zweck sagt: thue das und das. Allein genauer betrachtet schwindet der Unterschied; jeder Zweck kann als eine, nur specielle Norm, jede Norm als ein allgemeiner Zweck bezeichnet werden. Die Ausführung § 75, 5. S. 181 ff. hat gezeigt, dass der Zweck, auch wenn er ein vollkommen bestimmter ist und sich auf eine einzelne Befriedigung richtet, doch insofern allgemein bleibt, als das direct gewollte gewöhnlich nicht ein bestimmtes einzelnes Ding als solches, sondern seine Eigenschaft als Mittel meiner Befriedigung ist; und dass es vom Zufall abhängt, ob sich nur ein oder mehrere erreichbare Objecte gleicher Eigenschaft darbieten; ebenso dass allgemeine Zwecke gesetzt werden, die durch eine Manigfaltigkeit verschiedener Mittel realisierbar sind, und in dem allgemeinen Zweck also gefordert ist, jedes geeignete erreichbare Ding zum Mittel für diesen Zweck zu machen. Der Zweck, seinen Lebensunterhalt zu erwerben, kann ebenso als eine Regel erscheinen, jede Gelegenheit zu lohnender Arbeit zu verwerthen, der Zweck, ein Herbarium anzulegen, als Regel, jede sich darbietende Pflanzenspecies zu sammeln. Indem die vollständige Ausführung des Zwecks von den Gelegenheiten abhängig wird, die sich nicht voraussehen lassen, wird der Zweck selbst, wenn er auch vollkommen realisiert, wie im letzteren Beispiel, ein Ganzes aus concreten Dingen darstellen würde, doch zur hypothetischen Regel. Andrerseits impliciert jede hypothetische Norm die Voraussetzuug des wirklichen Eintretens der Fälle ihrer Anwendung; Niemand macht sich Grundsätze und Maximen für vollkommen unwahrscheinliche Fälle, ausser im Spiel der Phantasie; die Regeln die er ernstlich sich vorschreibt, betreffen Fälle, deren Eintreten er erwartet, und diesen stehen die Regeln ganz analog gegenüber, wie der allgemeine Zweckbegriff den besonderen Mitteln durch die er sich realisiert; was gewollt wird, sind nicht alle individuellen Besonderheiten, sondern die gemeinschaftliche Seite die dem Wollen entspricht. Und das Resultat, das sich schliesslich aus der Anwendung der Regel ergibt, kann ebenso sich als ein concretes Ganzes darstellen, zu dessen Realisierung die Befolgung der Regel Mittel gewesen ist; der Wohlstand, den der erwirbt, der sich Arbeit zur Regel macht, ist ein in concreto vorhandener Zustand, der als Gesamtresultat aus den einzelnen Fällen der Regel hervorgieng.

Aber bleibt nicht doch eine Differenz, die verbietet, beide Begriffe zusammenfallen zu lassen, nur als verschiedene perspectivische Ansichten desselben Inhalts zu betrachten? Gibt es nicht Grenzfälle, die bloss als Zwecke, andere, die bloss als Regeln zu betrachten sind? Lässt sich das Wollen eines ganz bestimmten Zweckes als

Wollens fragt und diese zunächst auf dem empirischen Wege der Beobachtung und inductiv gefolgerter Zusammenhänge erforschen will. Woher entstehen die Zweckgedanken, die uns als mögliche Entwürfe vorschweben, und wovon hängt das Ja oder Nein ab, durch das wir einen solchen uns reizenden und versuchenden Zweck in uns aufnehmen oder verwerfen?

Zum Glück hat die Ethik nicht zu warten, bis die Psychologie das Labyrinth verworrenen menschlichen Handelns mit ihrem Lichte erleuchtet und in unfehlbaren Causalzusammenhängen den Faden aufweist, an dem alles, auch das Unge-

---

Setzen einer Regel, lässt sich eine ganz allgemeine Maxime noch als Inhalt eines Zwecks denken?

Wenn das Wollen des Menschen ein völlig zusammenhangsloses wäre, dann liesse sich allerdings ein Zweck als schlechthin Einzelnes denken. Aber dann ist die Stufe des vernünftigen bewussten Wollens überhaupt noch nicht erreicht, die Reflexion auf das Verhältniss eines Einzelnen, das als Object des Begehrens mich reizt, zur Einheit meiner Person noch nicht vollzogen; indem diese Reflexion sich vollzieht, ordnet sie das Einzelne allgemeineren Richtungen des Wollens unter, und genauer zugesehen wird jetzt das einzelne Object Zweck nur sofern es zugleich Mittel für einen allgemeineren Zweck ist. Mit dieser Restriction bleibt allerdings das Concreteste ein Einzelnes, aber es weist auf einen allgemeineren Zweck hin, und sein Wollen ist durch diesen mitbestimmt; es verhält sich wie das Individuelle und vollkommen Bestimmte zu dem allgemeineren Begriff, und seine Determination durch die es ein Einzelnes ist, wird durch die äussere Beschaffenheit des Gegenstandes gesetzt.

Andrerseits gibt es in gewissem Sinne allgemeine Regeln, die nicht mehr den Inhalt eines Zwecks constituieren, wenn man nemlich den Begriff des Zweckes in erster Linie auf den äusseren Erfolg bezieht, der durch das Handeln erreicht werden soll. Betreffen die Regeln nemlich, wie der kategorische Imperativ Kant's, nur die subjective Beschaffenheit des Wollens, die von der Verschiedenheit der Gegenstände unabhängig in allem und jedem Handeln dieselbe sein kann, so ist hinsichtlich der Objecte der Handlung gar nichts dadurch bestimmt, und es scheint der Inhalt eines Zweckbegriffes vollkommen zu fehlen. Aber er scheint nur; denn jetzt ist wenigstens die subjective Einheit des Wollens und die daraus entspringende Befriedigung der einheitliche Zweck der aus den Regeln resultiert, und alles einzelne Handeln erscheint jetzt allerdings als zufälliges und indifferentes Mittel, das in keiner inneren Beziehung zu dem abstract allgemeinen Zwecke steht, sondern diesem nur von aussen untergeordnet wird. Wir verlieren die Zweckbeziehung nach aussen, um sie rein nach innen zu verlegen.

heuerlichste sich aneinanderreiht. Denn nicht nach dem was geschieht, fragt sie, sondern nach dem was geschehen *soll*. So wenig die Logik die Aufgabe hat, jeden Irrthum und Aberglauben, jede Lüge und jede Sophisterei zu *erklären*, sondern sie nur als solche aufzudecken und zu beurtheilen, indem sie sagt, *wie* gedacht werden müsse, damit wahr und allgemeingiltig, mit dem Bewusstsein objectiver Nothwendigkeit gedacht werde, so will auch das Denken auf ethischem Gebiete erforschen, wie gehandelt werden *soll*, damit in dem Bewusstsein objectiver Nothwendigkeit und *gut* gehandelt werde.

7. Der Forschung nach dieser Frage bietet sich nun zunächst die *Thatsache* dar, dass überall ein solches Sollen anerkannt wird, ja dass sogar der Inhalt der sittlichen Normen in grosser Uebereinstimmung Gegenstand allgemeiner Ueberzeugung ist, also mit einer wenigstens relativen Allgemeingültigkeit auftritt, und unter den Factoren wirksam ist, welche das Handeln der einzelnen Individuen bestimmen. Jeder Versuch, das Handeln des Einzelnen aus dem thatsächlichen Inhalt seines Bewusstseins zu erklären, stösst unter den Voraussetzungen des wirklichen Wollens die er findet auf Normen, die innerhalb einer Gemeinschaft als gültig anerkannt werden; dass sie auf das Thun des Einzelnen bestimmend einwirken, ist theils darin begründet, dass er sie als Object seines eigenen Wollens aufgenommen und bejaht hat, also aus einfacher Consequenz sich im Einzelnen nach ihnen richtet, theils dadurch vermittelt, dass sie als Massstäbe des Lobes und Tadels durch Erregung des Ehrtriebs auch da wirksam sind, wo ihr Inhalt an sich nicht als der bewusste und feste Wille des Einzelnen betrachtet werden kann, theils endlich dadurch, dass die Ordnung der Gesellschaft durch ihre Institutionen die Macht hat, bestimmte reale Folgen an ihre Beobachtung oder Verletzung zu knüpfen. Alle Sitte im weitesten Sinne des Worts, sei sie weltlicher oder religiöser Natur, alles geltende Recht steht in der Geschichte mit dieser den Einzelnen gegenüber verschieden begründeten thatsächlichen Geltung da.

8. Es gehört zu den schwierigsten Problemen geschichtlicher und psychologischer Analyse, auch nur die Art und

Weise zu untersuchen, wie in dem Bewusstsein der Einzelnen diese allgemeinen Ueberzeugungen sind und mit den individuellen Antrieben bei den einzelnen Handlungen zusammenwirkend das wirkliche Leben ergeben. Denn nur die Resultate und auch diese meist nur in grossen Umrissen sind der Beobachtung zugänglich; die Gemüthsverfassung der Individuen in ihren Differenzen und Schwankungen, in ihrer Bedingtheit durch die Gemeinschaft mit andern vermag keine Forschung zu verfolgen; und doch liegen in dieser die letzten Quellen, aus denen die Ströme des gemeinschaftlichen Lebens, der historischenErscheinung einer Gesellschaft zusammenfliessen. Wie aber jene Ueberzeugungen geworden sind und Macht erlangt haben, das zu erforschen wäre zwar das letzte und höchste Problem der Erklärung umfassender geschichtlicher Thatsachen; aber als sicheres Resultat aller Philosophie der Geschichte wird nur das gelten können, dass sie auf dem verständlich empirischen Wege sinnlicher Motive der Nützlichkeit nicht entstanden sein können, die Unabhängigkeit der sittlichen Ideen von dem bloss thatsächlichen Verlauf also anerkannt werden muss. Die Leichtigkeit aber, mit der die Meisten annehmen, was ihnen durch Tradition geboten wird, und Regeln die bereits gelten ohne Reflexion mit ihrem Willen bejahen, erklärt wohl das Fortbestehen derselben, aber nicht ihr Entstehen und ihre Veränderung.

9. Wäre aber auch diese Erklärung vollkommen gelungen, so würde sie die Thatsache nicht aufheben können, dass die empirische Allgemeingültigkeit der Sätze, welche bestimmte Normen des Handelns aufstellen, auch abgesehen von ihrer vielfachen thatsächlichen Verletzung, ein blosser Schein ist, und dass es jedenfalls unmöglich ist, sie als einfaches Ergebniss der menschlichen Natur, als psychologische Erzeugnisse hinzustellen, welche sich mit übereinstimmender Nothwendigkeit aus der allen gemeinschaftlichen Anlage ableiten liessen, wie die Auffassung der sinnlichen Welt ein solches übereinstimmendes Resultat psychologischer Thätigkeiten ist. Denn nicht in derselben Weise werden sie ja von allen gedacht, und nicht in derselben Weise von allen bejaht; für diejenigen, für welche sie im vollen Sinne gelten, gelten

sie durch eine Anerkennung ihres Wollens, andern stehen sie aber als unbequeme äussere Macht gegenüber, gegen die ihre individuelle Neigung wie ihr thatsächliches Wollen sich stellt; und wenn sie danach handeln, thun sie es um anderer Zwecke willen, die mit den Normen der Sitte und des Rechts nichts gemein haben. Im besten Falle ist es das übereinstimmende Wollen der Majorität, das sich darin ausspricht, auch hier in mancherlei Abstufungen der Aufrichtigkeit und Rückhaltlosigkeit der Zustimmung. Wollte man dieses thatsächliche Verhältniss nach Analogie anderer Methoden erklären, so könnte man nur darauf zurückgehen, die geltenden Ueberzeugungen der Majorität als ein Durchschnittsergebniss aufzufassen, in welchem sich die manigfaltig widerstreitenden individuellen Strebungen ausgeglichen haben, als die gemeinschaftliche Resultante aller in Conflict stehenden Kräfte, in welcher die am meisten gemeinsame Richtung überwiegt; und es lässt sich dann immerhin diese Deutung dahin erweitern, dass ein allen Gemeinschaftliches frei von den individuellen störenden Nebeneinflüssen darin zu Tage trete, und der Versuch, auf einen allgemein menschlichen nur in jedem mit andern Trieben in verschiedenem Verhältniss gemischten, vernünftigen oder sittlichen Trieb diese Ueberzeugungen zurückzuführen, die mit dem Anspruch auf Allgemeingültigkeit auftreten, ohne wirklich allgemeingültig zu sein, hätte dann sein gutes Recht.

10. Auf solche Erwägungen muss von dieser Seite jede Betrachtung der Ethik zurückgehen, welche als ihre Aufgabe nur die Beschreibung der handelnden Vernunft ansieht, und ihren Ausgangspunkt in der Betrachtung der wirklichen Sittlichkeit der thatsächlichen Gesammtheit menschlichen Wollens und Handelns nimmt. Eine Darstellung der Ethik aber, welche die geschichtliche Art und Weise, wie sittliche Ueberzeugungen in den einzelnen Individuen sind und sich geltend machen, übersieht, und den damit zusammenhängenden Unterschied zwischen dem wirklichen Wollen der Individuen, in dem das Gesammtleben einer Gemeinschaft besteht, und den Normen die ihre öffentlich anerkannte Ueberzeugung ausmachen ignoriert, indem sie nur eine allgemeine Vernunft

oder einen allgemeinen Geist als das Subject des vernünftigen Handelns anerkennt, und nur in allgemeinen Begriffen die Richtungen und Zwecke dieses Handelns hinstellt, wie die Ethik Schleiermachers, ist vom Standpunkt der Methode aus ein Zwittergeschöpf; sie systematisiert in willkürlicher Abstraction einen Theil des wirklichen Geschehens, den sie nach einem stillschweigend angenommenen Massstab als das sittliche aus der Gesammtheit des übrigen aussondert, und gibt sich den Anschein, nur eine Formel der Geschichte aufzustellen, während sie doch nicht umhin kann, ihrem eigentlichen Sinne nach uns viel mehr zu lehren, wie die Geschichte sein sollte, als wie sie ist; und nur durch die Voraussetzung, dass die Geschichte in stetigem Fortschritt von selbst dahin strebt, den Begriff des Sittlichen zu verwirklichen, findet sie den Zusammenhang zwischen ihren allgemeinen Begriffen und dem wirklichen Geschehen. Es ist ebenso, wie wenn die Logik nur die Formen beschreiben wollte, in denen sich das menschliche Denken bewegt und des guten Zutrauens lebte, dass es vermöge seiner Natur die Wahrheit erzeugte und auch in seinem dunkeln Drange sich des rechten Weges wohl bewusst wäre; wie wenn sie davon absehen wollte, dass, wenn der Zweck erreicht wird, das Bewusstsein der Normalgesetze des Denkens ein wesentlicher Factor des Fortschritts selbst ist, und ignorieren wollte, durch welche Irrungen und Verfehlungen hindurch das wirkliche Denken gegangen ist, und welche Arbeit die Besinnung über das Wesen der Erkenntniss und die Kriterien der Wahrheit gekostet hat. Es ist dieselbe trübe Personification einer allgemeinen Vernunft, welche das Recht wachsen lassen wollte, und die bewusste, willensmässige Arbeit dabei übersah.

Können wir diese Vermischung der empirischen Erforschung des Wirklichen und der Beurtheilung desselben nach einem vorausgesetzten Massstab nicht für die richtige Methode halten, so zeigt sich auf dem Boden, der zunächst von gegebenen Ueberzeugungen ausgeht, noch eine andere Aufgabe, als diejenige, sie zu erklären und auf ihre psychologischen Gründe zurückzuführen, nemlich die Aufgabe ihrer logischen Bearbeitung.

11. Es liegt in der Natur der Sache, dass alle Normen,

welche das Handeln regeln sollen, sowohl in der Ueberzeugung des Individuums als in dem Ausdrucke, den sie in allgemein anerkannten Geboten finden, allgemeiner und zu einem grossen Theile hypothetischer Natur sind. Es lässt sich den einzelnen Menschen oder der Gesellschaft kein Zweck setzen, der die Reihenfolge ihrer Handlungen in Einem ununterbrochenen Zusammenhang bestimmte, und kein Programm geben, dessen einfache Ausführung ihr ganzes Wollen in Anspruch nähme. In der Realisierung seiner Zwecke ist Jeder von tausend unberechenbaren Zwischenfällen abhängig, denen er begegnen muss, und die Aufforderungen zu bestimmter Thätigkeit kommen unvorhergesehen in buntem Wechsel. Die ethischen Ueberzeugungen fordern theils ein Wollen allgemeiner Zwecke, die sich in der manigfaltigsten Weise nach den Umständen specialisieren, theils schreiben sie vor, wie gehandelt werden solle, wenn bestimmte Voraussetzungen eintreten; und die Verbote insbesondere werden zwar immer befolgt, wenn die verbotene Handlung unterbleibt, haben aber für das Wollen nur eine Bedeutung, wenn die Versuchung zur Uebertretung derselben da ist.

12. Somit ist eine fortwährende Anwendung jener allgemeinen Normen auf die concreten in der Zeit sich darbietenden Fälle, und eine fortwährende Specificierung der allgemeinen Zwecke nach den zu Gebote stehenden Mitteln nöthig, welche die logischen Operationen der Deduction erfordert. Die Anwendung des bestehenden Rechts gibt das klarste und nächstliegende Beispiel hiefür; und es bedarf nur der Erinnerung, dass die Schwierigkeiten dieser Deduction in der Subsumtion der concreten Fälle unter die geltenden Regeln liegen. Jede allgemeine Regel enthält einen allgemeinen Begriff der Verhältnisse auf die sie anwendbar sein soll; diese allgemeinen Begriffe sind auf empirischem Wege durch Abstraction gewonnen, und geben allgemeine Merkmale dessen, in Beziehung auf was die Rechtsordnung irgend eine Forderung ausspricht. Aber einmal sind die concreten Fälle niemals vollständig durch jene Merkmale erschöpft, und andererseits kann nicht angenommen werden, dass der Gesetzgeber, dessen Wille Geltung haben soll, (oder derjenige,

dessen Willen das Gesetz auszuführen befiehlt) an alle Modificationen wirklich gedacht habe, deren jene allgemeinen Merkmale fähig sind. Geht man auf den bewussten Willen des Gesetzgebers zurück, so entstehen Lücken, so oft sich ein Fall darbietet, von dem nicht vorausgesetzt werden kann, dass er mit in den allgemeinen Begriff eingeschlossen werden wollte; wird ein solcher Fall vom Richter doch darunter subsumiert, so kann man zwar vom rein logischen Standpunkte wohl sagen, dass eine einfache Anwendung des Gesetzes stattfinde, denn der Syllogismus ist untadelhaft; sobald man aber überlegt, dass der Zusammenhang jener allgemeinen Merkmale mit der rechtlichen Folge kein logisch nothwendiger, sondern nur durch den Willen des Gesetzgebers gesetzter ist, und die Möglickeit bleibt zu zweifeln, ob in der Formulierung des allgemeinen Begriffs der Grund jener Folge rein und vollständig zum Ausdruck gekommen sei, ist die Entscheidung des Richters keine einfache Anwendung, sondern zugleich Ergänzung und Fortbildung der Gesetzgebung. Denn die Natur des Abstractionsverfahrens, das von einem empirisch beschränkten Kreise von Objecten ausgeht, bringt es von selbst mit sich, dass ein Begriff den gegebenen empirischen Umfang von Objecten richtig und sie von allen bekannten unterscheidend ausdrücken, und doch eine unvollständige Formulierung des diesen Objecten Gemeinsamen sein kann; jede Ausdehnung dessen, was von einem solchen Begriff festgesetzt ist, über die Grenzen hinaus, innerhalb der er gewonnen wurde, ist dann thatsächlich kein Syllogismus mehr, sondern nur ein Analogieschluss; er hörte nur auf, ein solcher zu sein, wenn gezeigt werden könnte, dass jene Merkmale für sich den Grund der rechtlichen Folge enthalten, die der Gesetzgeber an sie knüpft, und dass keine denkbare Species des Begriffs weitere Merkmale enthält, die jene Folgen zu modificieren geeignet sind.

Denn darin liegt die andere Schwierigkeit der Deduction aus allgemeinen Regeln, dass ein und derselbe Thatbestand unter verschiedene allgemeine Begriffe zugleich fallen kann, und je nachdem er so oder so subsumiert wird, die Folgen sich verschieden ergeben. Im Allgemeinen pflegt jede Gesetz-

gebung solche Fälle vorzusehen und Regeln aufzustellen, welche den Gesetzen der Zusammensetzung von Wirkungen (S. 432) entsprechen; aber auch in dieser Richtung pflegt die Verwicklung der wirklichen Verhältnisse über das hinauszugehen, was vorgesehen ist, und auch hier geht ohne feste Grenze die Anwendung der Regel in ihre Ergänzung über; nur die vollständige Classification aller Besonderheiten würde rein syllogistisches Verfahren möglich machen.

13. Wir müssen uns begnügen, hier die Stelle anzugeben, wo die Regeln juristischer Interpretation sich in die Methodenlehre einfügen. Auch auf andern Gebieten findet ganz Aehnliches statt. Die Maximen, die sich der Einzelne aus individueller Ueberzeugung bildet, oder aus den in der Gesammtheit herrschenden Normen aufnimmt, sind ebensowenig zureichend, sein Handeln in allen concreten Fällen zum Voraus zu bestimmen; es ist dem individuellen Wollen nicht erspart, seine Gesetzgebung zu erweitern und über die einfache logische Nothwendigkeit hinaus die eigene Entscheidung zu treffen.

Von anderer Seite stösst die Deduction der Mittel aus den Zwecken auf Schwierigkeiten. Um zu sagen, dass eine bestimmte Handlung ein zweckmässiges Mittel für einen bestimmten Zweck ist und darum gewollt werden muss, weil der Zweck gewollt wird, bedarf es nicht bloss der Gewissheit, dass der Zweck im Allgemeinen nothwendiger Effect des Mittels ist, sondern dass auch unter der Gesammtheit der gegebenen Umstände dieses Mittel den Zweck hervorbringen wird. Diese Kenntniss ist in den einfachsten Fällen mit aller erreichbaren Sicherheit vorhanden, in den meisten aber nur mit grösserer oder geringerer Wahrscheinlichkeit; die Gesammtheit der Prämissen fehlt, durch welche aus dem Zwecke das geeignetste Mittel abgeleitet werden könnte, und darum kann für die Praxis nur die Regel gelten, dasjenige zu thun, was mit der grössten Wahrscheinlichkeit den Erfolg hervorbringt. Es ist die empfindlichste Schranke unseres Handelns, dass nicht bloss häufig der Zweck nicht erreicht, sondern durch unser Handeln erreicht wird, was wir nicht wollten; die Unmöglichkeit, überall zu nothwendigen Schlusssätzen zu gelangen, wenn die Zwecke als die Prämissen gegeben sind, fordert

ebenso die Ergänzung des Denkens durch das Wollen in dem Entschlusse, auch auf blosse Wahrscheinlichkeit hin zu handeln und die Folgen auf sich zu nehmen.

Soweit aber auch die Beziehung der Mittel zu den Zwecken klar vor uns liegt, pflegt doch der Zweck die Mittel nicht vollständig so zu determinieren, dass er nur auf eine Art und Weise erreicht werden könnte; nothwendig ist auch hier in der Regel nur ein Allgemeines, das aber in verschiedener Weise wirklich werden kann. Hier hat die Wahl zwischen verschiedenen Handlungsweisen, hier die erfindende Construction, hier die individuelle, im weitesten Sinne künstlerische Gestaltung ihre Stelle; aus den logischen Verhältnissen, die auf dem Gebiete der Zwecke vorhanden sind, folgt mit Nothwendigkeit, dass es unmöglich ist, von dem Allgemeinen aus das Concrete so zu bestimmen, dass nicht fortwährend das Wollen in der einzelnen Handlung noch frei gestaltend sein könnte und müsste.

14. Dem Bedürfnisse, die allgemeinen Regeln wegen der Unvollkommenheit der ihnen zu Grunde liegenden Begriffe ergänzend auszugestalten, und die Zwecke, die gleichfalls zuerst als ein Allgemeines zu erscheinen pflegen, in die volle Bestimmtheit hineinzuführen, in der allein sie verwirklicht werden können, steht auf der andern Seite die Aufforderung zu einer entgegengesetzten logischen Operation gegenüber, sobald wir von der Voraussetzung einer geltenden ethischen Ueberzeugung ausgehen. Denn wie die Normen, die Ausdruck derselben sind, nach einer Seite den Charakter der Allgemeinheit haben, und eine in's Einzelne entwickelnde Denkarbeit und Willensthätigkeit verlangen, so pflegen sie andrerseits als eine Vielheit von Geboten und Verboten aufzutreten, welche unterscheidbare Richtungen unseres Handelns regeln und unser Verhältniss zu verschiedenen Classen von Objecten betreffen, oder in anderer Form, als eine Vielheit von Urtheilen über das was gut und böse, recht und unrecht, löblich oder schändlich ist. Hier ergibt sich die Aufgabe zu generalisieren, und die Vielheit nebeneinanderstehender Sätze auf ihre letzten und allgemeinsten Principien zu reducieren. Die allgemeine Form solcher Reduction ist §. 82 S. 250 ff.

dargelegt und gezeigt worden, unter welchen Bedingungen die auf diese Weise vorausgesetzten allgemeinen Sätze als völlig giltig angenommen werden dürfen.

15. Nicht diese Richtung der Reduction ist es, die wir zunächst verfolgen; vielmehr ist vor allem eine Voraussetzung herauszuheben, die in der unbestrittenen Anwendung dieser logischen Processe auf die Sätze liegt, in welchen allgemeine Normen ausgesprochen sind. Indem nemlich angenommen wird, dass wer dieselben wolle und für sich als bindend anerkenne, auch alle ihre nothwendigen Consequenzen und ihre nothwendigen Voraussetzungen wolle, die er nicht explicite in sein Bewusstsein aufgenommen hat, wird bereits dem wirklichen empirischen Bewusstsein, in welchem zunächst jene Normen als Inhalt des Wollens gedacht werden, ein ideales substituiert, in dem nach strengen Regeln logischer Nothwendigkeit alles zusammenhängt; nicht darauf kann es ankommen, was wirklich gedacht und als Gegenstand des Wollens vorgestellt und vom Willen bejaht worden ist, sondern darauf, was von bestimmten Voraussetzungen und nach logischen Regeln vorgestellt und bejaht werden sollte. Denn alle schon logische Gesetzgebung setzt zuletzt ein solches ideales, allumfassendes, in widerspruchslosem Zusammenhang jeden Gedanken in seiner richtigen Verknüpfung mit anderen denkendes Bewusstsein voraus; indem also gelten soll, was mit logischer Nothwendigkeit aus einer giltigen Norm folgt, wird der gesetzgebende Wille nicht als dieser empirische, sondern als ein idealer gedacht, und die Ergänzung, von welcher wir oben geredet, ist zuletzt eine Ergänzung des empirischen Wollens durch ein ideales.

16. Auf die Entwicklung der logischen Consequenzen irgend eines factisch anerkannten Grundsatzes lässt sich nun allerdings zunächst auch jene Betrachtungsweise anwenden, welche erwartet, dass die abweichenden individuellen Meinungen sich schliesslich ausgleichen und das, was nach der gemeinsamen menschlichen Natur nothwendig ist, übrig lassen, dass in Folge davon das wirklich zur Geltung kommende mit dem was gelten sollte identisch wird, und irgend eine Grundlage ethischer oder rechtlicher Beurtheilung dadurch, unmerklich

so zu sagen, in sich übereinstimmend und systematisch entwickelt wird. Denn da das logisch Richtige zugleich seine eigene Evidenz mit sich führt, die für alle dieselbe ist und durch die Uebereinstimmung ihre psychologische Macht verstärkt, die psychologischen Quellen des Irrthums aber verschiedenartig und entgegengesetzt sind, so ist zu erwarten, dass in die Länge die objective Nothwendigkeit der Sache den Sieg auch in den wirklichen Ueberzeugungen davonträgt. Darauf beruht das Recht, die historische Entwicklung unter den Gesichtspunkt eines logisch nothwendigen Processes zu stellen, das Wirkliche als das Vernünftige zu betrachten; eine solche Auffassung lässt sich durchführen, wenn aus der Gesammtheit der Irrungen herausgehoben wird, was in der Linie des objectiv nothwendigen Fortschritts liegt, was zu ihr nicht stimmt, als das Zufällige und Irrationale ausgeschieden wird, die Geschichte also teleologisch betrachtet wird.

17. Aber dieselben Gesichtspunkte greifen weiter, über die halb historische, halb teleologische Betrachtung hinaus. Mit demselben Rechte, mit dem auf Grund einer als thatsächlich vorausgesetzten ethischen Ueberzeugung als das durch sie festgesetzte das gilt, was nach logischen Normen aus ihr folgt, zuletzt also auf die Evidenz zurückgegangen wird, mit der sich die logischen Normalgesetze ankündigen, muss auch an die vorausgesetzte Grundlage derselbe Massstab angelegt werden, ob in ihr solches enthalten ist, was als ein unbedingtes, von aller individuellen Meinung unabhängiges Sollen erkannt werden kann. Schon die Aufgaben der Reduction sind nur auszuführen, wenn den vorausgesetzten Principien nicht bloss die problematische Gültigkeit zukommt, die sie als mögliche Prämissen anerkannter Sätze haben, sondern wenn sie als durch sich selbst nothwendig anerkannt werden können; und so fordert überhaupt jede ethische Ueberzeugung ein letztes Kriterium ihrer Wahrheit.

18. Ein solches kann es nur geben, wenn in unserem wirklichen Wollen solches ist, das von dem Bewusstsein unbedingter Nothwendigkeit begleitet ist; wenn es Objecte unseres Wollens gibt, die nicht bloss darum gewollt werden sollen,

weil ein anderes gewollt wird, sondern absolut und unbedingt gewollt werden sollen, sobald überhaupt gewollt wird, sobald ein mit Bewusstsein wollendes Subject vorhanden ist. Ebenso wie das Gefühl der Gewissheit, welches auf logischem Gebiete das objectiv nothwendige Denken scheidet von dem individuell zufälligen und durch wechselnde psychologische Motive bestimmten, ein Letztes ist, über das nicht zurückgegangen werden kann: so muss, wenn es überhaupt ein ethisches Wissen gibt, für die Ueberzeugung von einem Sollen die Gewissheit seiner unbedingten Nothwendigkeit ein Letztes sein, und es handelt sich nur darum, sich der Bedingungen bewusst zu werden, unter denen diese Sicherheit eintritt und dieselben auf ihren allgemeinen Ausdruck zu bringen (vergl. §. 3, 2 I, S. 15).

19. Das Verfahren der Auffindung der ethischen Principien kann dabei kein anderes sein, als das Verfahren der Gewinnung der logischen oder mathematischen Axiome, das §. 82, 5 S. 255 ff. geschildert worden ist. Zum unmittelbaren Bewusstsein pflegt uns die Nothwendigkeit in der Einhüllung eines concreten Falles zu kommen, und es gilt also aus diesem heraus dasjenige durch Analyse zu scheiden, was die Nothwendigkeit begründet, und was nur Anwendung auf ein zufällig gegebenes Object ist. So gibt es keinen Weg als den der Reduction, beziehungsweise der durch Induction vermittelten Reduction, um zu den letzten absolut gewissen ethischen Principien zu gelangen; und diese Reduction kann sich entweder an das unmittelbare Bewusstsein halten, das den einzelnen Willensact begleitet, oder an die Massstäbe der Beurtheilung eigener und fremder Handlungen, welche mit unbedingter Sicherheit auftreten; aber die Principien sind erst gefunden, wenn sie in sich selbst evident und von dem Bewusstsein der Nothwendigkeit begleitet sind. In dieser Hinsicht hat Kant die einzig mögliche Methode angewandt. Herbart ist ihm darin gefolgt, aber vor Erreichung des Zieles auf halbem Wege stehen geblieben, indem er seinen Massstäben der Beurtheilung nur factische Gültigkeit zuschrieb und bei einer Mehrheit derselben sich beruhigte.

20. Auch darin wird man Kant beistimmen müssen, dass auf diesem Wege nur ein abstract formales Princip zu finden ist. Denn wenn alle inhaltsvollen Zwecke für wirkliches Handeln nur dann gewollt werden können, wenn sie ausführbar sind, die Ausführbarkeit aber von äussern Bedingungen abhängt, die nicht von unserem blossen Wollen gesetzt sind, so kann irgend etwas Bestimmtes zu thun niemals unbedingt für alle Pflicht sein, und alle Imperative, die geböten bestimmte Veränderungen in der Welt hervorzubringen, müssten hypothetische sein. Andrerseits kann ein unbedingtes Princip für das Wollen auch den inneren Bedingungen gegenüber nur verlangen, was in der Natur des Wollens liegt, seine Form muss also durch das Wesen des Wollens bestimmt sein. Wie die logischen Normalgesetze durch die Natur des Urtheilens bestimmt sind, denn sie fordern diese Function richtig zu vollziehen, so müssen die ethischen Gesetze des Handelns durch die Natur des auf Handlungen gerichteten Wollens bestimmt sein, denn sie fordern in der rechten Weise zu wollen. Und es dürfte sich hier etwas Aehnliches ergeben, wie bei dem Verhältniss der Natur des Urtheilens zu seinen Normalgesetzen: wie das Princip des Widerspruchs ein Naturgesetz des Denkens ist, sofern im selben Moment nicht zugleich bejaht und verneint werden kann, zum Normalgesetz aber durch seine Ausdehnung auf die ganze allumfassende Einheit des Bewusstseins wird, und alles so zu denken gebietet, dass es in einem idealen, allumfassenden Bewusstsein sich müsse vereinigen lassen: so müsste ein Normalgesetz des Wollens ein solches sein, das den einzelnen Willensact als Naturgesetz beherrscht, und die normale Geltung desselben wäre durch die Idee eines schlechthin einheitlichen, allumfassenden wollenden Selbstbewusstseins vermittelt. Und wie das Princip des Widerspruchs darin rein formal ist, dass es nicht sagt, was bejaht und verneint werden soll, sondern nur, dass wenn ein Satz bejaht wird, er nicht zugleich verneint werden kann, so lässt sich ein oberstes ethisches Princip denken, das nicht von sich aus sagte, was gewollt werden muss, sondern nur, dass wenn eines gewollt wird, ein anderes gewollt werden muss, ein drittes nicht gewollt werden

kann. Und wie alle allgemeine Geltung der Logik auf der Voraussetzung einer allen gemeinsamen menschlichen Vernunft ruht, vermöge der in jedem Einzelnen die Möglichkeit vorhanden ist, jene Normen anzuerkennen und sein Denken nach denselben zu regeln, so ruht alle ethische Gesetzgebung auf derselben Voraussetzung hinsichtlich der obersten und unbedingten Normen unseres Wollens, zuletzt auf der Idee eines vollkommen einheitlichen Selbstbewusstseins.

21. Ist die Voraussetzung richtig, dass die Analyse des Wollens nur auf rein formale Gesetze führen könne und das Ideal, das daraus hervorgeht, nur die durchgängige Einheit und Uebereinstimmung des Wollens in jedem einzelnen Subjecte und des Wollens aller in Gemeinschaft stehenden Subjecte sei, so ergibt sich daraus zugleich die Unmöglichkeit, auf rein deductivem Wege zu den einzelnen Zwecken zu gelangen, die den Inhalt unseres wirklichen und concreten Wollens bilden sollen. Denn was wirklich gewollt wird, ist zuletzt ein Einzelnes, vollkommen Bestimmtes; nur in Handlungen, die auf einzelne Dinge und ihre Veränderungen gehen, verwirklichen sich die allgemeinen Zwecke. Dieses Einzelne aber ist aus formalen Principien so wenig ableitbar, als der ganze Inhalt des Wissens, obgleich er unter den logischen Normen steht, aus diesen deduciert werden kann.

22. Und nun ist ein wesentlicher Unterschied zwischen den Bedingungen theoretischer und ethischer Erkenntniss. Denn unserer theoretischen Erkenntniss sind ausser jenen obersten Normen noch die einzelnen Sätze, welche unser unmittelbares Bewusstsein ausdrücken, als unmittelbar gewiss gegeben, und der Process des theoretischen Erkennens besteht darin, die Voraussetzungen zu construieren, aus denen diese Data folgen, die ihre unabhängige Gültigkeit haben. Die materialen Principien sind hypothetisch, die Consequenzen unmittelbar gewiss. Gerade das Umgekehrte findet auf ethischem Gebiete statt. Hier gibt es keine selbstständige und unabhängige Nothwendigkeit des einzelnen bestimmten Handelns; es folgt aus der Natur des Wollens und dem Ideale eines einheitlichen Zwecks, dass die einzelnen Handlungen ihre ethische Nothwendigkeit nur aus einem allgemeinen Zwecke,

oder aus einem System von Zwecken ableiten können; und die Schwierigkeiten aller auf das wirkliche Handeln angewandten Ethik, welche über den blossen Formalismus hinaus angeben will, welches der Inhalt der Zwecke sei, die sich der Mensch vorzusetzen habe, beruhen eben darauf, dass die ethische Systematik nicht von unten her aufgebaut, sondern nur von oben herab entworfen werden kann, andrerseits aber die Bedingungen wirklichen Handelns die empirisch einzelnen Zustände sind, und jeder allgemeine Zweck in der Luft steht, dessen Möglichkeit nicht in diesen empirischen Bedingungen gegeben ist.

Die materiale Aufgabe der Ethik ist also: einen allumfassenden in sich einstimmigen Zweck als Aufgabe des menschlichen Handelns so zu construieren, dass seine Erreichung von den gegebenen Bedingungen aus möglich ist.

23. Allein diese Aufgabe, so gefasst, ist unbestimmt. Von dem gegebenen Zustande aus erscheint Verschiedenes als möglich; denn da die Ueberzeugung von dem, was gewollt werden soll, selbst ein Factor in der Gestaltung der Zukunft ist, so hängt diese, auch von bloss causalem Gesichtspunkt, wesentlich von der Art und Weise ab, wie die Zwecke bestimmt werden. Andrerseits gibt die Forderung der Einheit der Zwecke, der Widerspruchslosigkeit des Wollens nur einen negativen Canon, nicht Regeln für das, was sein soll.

Darin liegt zunächst die Wurzel für eine doppelte Richtung der Ethik. Wird bloss von den formalen Principien ausgegangen, so können die Consequenzen derselben sich nur negativ gegen das wenden, was von selbst geschieht, aber mit der Forderung nicht übereinstimmt; die Ethik wird nur kritisch und repressiv, hat aber den Vortheil darin auf festem Boden zu stehen und demonstrativ zu sein; denn sie vermag sicher zu widerlegen, was mit der Idee einer einheitlichen Gesetzgebung für den Willen nicht stimmt. Allein sie vermag nicht zu sagen, was gewollt werden soll, welcher Zustand durch das individuelle wie durch das gemeinsame Handeln der Menschen herbeizuführen ist; sie muss den concreten Zweck den zufälligen Antrieben überlassen.

Der positive Inhalt eines Gesammtzweckes aber, den wir für die Totalität des menschlichen Handelns suchen, die Idee des höchsten Guts als des durch die concreten Handlungen zu verwirklichenden Zustands kann aus diesen Elementen allein nicht abgeleitet werden, und jede Ethik ist demgemäss, eingestandenermassen oder verhüllt, für die bestimmte Formulierung ihres Lebensideals für den Einzelnen wie für die Gesammtheit noch auf andere Data zurückgegangen, die von der vor aller ethischen Reflexion vorhandenen Natur des Menschen und den natürlichen, empirisch gegebenen Richtungen seines Wollens hergenommen sind.

Von zwei Seiten ist diese psychologische Grundlegung nothwendig. Einerseits kann die Ethik, wie die Logik, nicht einen Neubau mit Einem Schlage aufführen; alles Handeln, das sie verlangen kann, muss unter den gegebenen Verhältnissen und mit den gegebenen Mitteln ausgeführt werden; alles gemeinsame Handeln innerhalb einer Gemeinschaft von gegebenen Ueberzeugungen und Tendenzen, die nur allmählig umgebildet, corrigiert, und in Uebereinstimmung gebracht werden können. Wie von hier aus in der Richtung auf das Ziel fortzuschreiten sei, ist eine Frage die sich nicht von dem rigorosen Standpunkt des absoluten Ideals aus lösen lässt; die Continuität menschlichen Thuns fordert ihre Rechte auf ethischem wie auf logischem Gebiete. Darum verwandelt sich die Ethik in ihrer unmittelbaren Anwendung sofort in die Kunstlehren der Pädagogik und der Politik, die auf die zweckmässigste Benützung der gegebenen Kräfte unter den gegebenen Verhältnissen angewiesen sind.

Muss die Besinnung über die Normen unseres Wollens auf den psychologischen Thatbestand Rücksicht nehmen, um zu untersuchen auf welche Weise der Fortschritt möglich, und das immer schon im Gange befindlichen Handeln dem Ziele zuzulenken ist, so ist sie auf die Erfassung der Natur des Menschen auch für die concrete Gestaltung des Zieles selbst hingewiesen, dessen was nicht bloss relativ das Beste unter dem sofort Erreichbaren, sondern absolut der Endzweck alles Handelns sein soll, dem sich dasselbe allmählig anzunähern hat. Denn es ist schliesslich nur die im Gefühl sich kund-

gebende Abschätzung des Werthes den die verschiedenen natürlichen Richtungen des Handelns und die daraus entspringenden Güter haben, welche eine systematische Ordnung menschlichen Handelns möglich macht; und auf diesem Punkte hängen Ethik und Aesthetik, das Ideal des Guten und das Ideal des Schönen zusammen; seine concrete und individuelle Gestaltung erhält das höchste Gut nur durch die harmonische Befriedigung, die es der Gesammtheit der natürlichen menschlichen Willensrichtungen gewährt, durch das richtige Verhältniss, in welchem das bloss durch seine physische Unentbehrlichkeit Werthvolle zu den höheren, in sich ihren Werth tragenden Formen und Produkten der Thätigkeit als dienendes Mittel steht. Gelänge es der Aesthetik, auch dafür einen absoluten Massstab zu finden, so würde sie den Stoff bestimmen können, der in der beherrschenden Form des Wollens den ganzen Inhalt des Zwecks ausmacht, in dessen Aufstellung die Besinnung über die Ziele des menschlichen Wollens zur Ruhe käme.

24. Nicht diese kurzen Andeutungen über den Zusammenhang der ethischen Aufgaben und die Ansatzpunkte der Methoden ihrer Lösung können wir hier weiter verfolgen; von methodischer Seite ist zum Schlusse um so mehr noch auf die Voraussetzung hinzuweisen, unter der allein eine systematische Einheit der Ethik möglich ist. Diese Voraussetzung besteht darin, dass die Natur des Menschen so angelegt ist, dass sie ein System von Zwecken möglich macht, das zugleich in sich harmonisch und widerspruchslos, und für diejenigen, welche diese Zwecke sich setzen, befriedigend ist, also nach Naturgesetzen den Willensimpuls hervorbringen kann. Diese Voraussetzung entspricht der Voraussetzung, von der alles Erkenntnissstreben ausgieng, dass die gegebenen Wahrnehmungen und ihre logische Bearbeitung zu einem System nach logischen Formen, zu einem System der Begriffe und einem System der Gesetze führen müsse.

25. Ein Theil des höchsten Gutes ist die Erkenntniss selbst, für welche die Logik die Regeln sucht; die Erhebung des individuellen Bewusstseins zur Einheit und Klarheit jenes ideal einheitlichen in sich harmonischen Selbstbewusstseins,

dessen Idee, empirisch nirgends verwirklicht, doch der lebendige Trieb in aller Vernunftthätigkeit des Menschen ist; eines Selbstbewusstseins, in welchem nicht nur die formelle Einheit der Beziehung alles Einzelnen auf dasselbe wissende Subject, sondern auch die Einheit des bloss gegebenen von dem bewussten und freien Denken unabhängigen Inhalts verwirklicht ist.

Schlussergebnisse.

§ 105.

Die Voraussetzungen, von welchen alle Methoden ausgehen müssen, die sich nicht bloss auf die Entwicklung unserer Vorstellungen nach subjectiven Gesetzen beziehen, enthalten eine Uebereinstimmung dessen, was unser bewusstes, von einheitlichen Zwecken geleitetes Denken und Wollen fordert, mit dem was durch die unwillkürlichen und von aussen bedingten Thätigkeiten gesetzt ist.

Diese Uebereinstimmung zweier für die causale Betrachtung zunächst von einander unabhängig erscheinender Gebiete kann nur durch eine teleologische Betrachtung begriffen werden.

Soll in dieser eine wirkliche Erklärung liegen, so kann sich dieselbe nur in der Voraussetzung eines einheitlichen Grundes sowohl des bewussten Denkens und seiner Gesetze als der ihm gegenüberstehenden von ihm unabhängigen Objecte vollenden, eines Grundes, der als letzter Erklärungsgrund der Beziehung von Subject und Object zugleich unbedingt sein muss.

Die Principien der Methodenlehre weisen also auf die Gottesidee, deren bestimmtere Fassung nur durch die Ideale möglich ist, welche unserem Denken und Wollen als Ziele seines Thuns vorschweben.

Damit ergibt sich die Metaphysik als Aufgabe, welche einerseits die letzten Voraussetzungen, von

denen alles planmässige Denken ausgeht, andrerseits die Resultate, zu denen es gelangt, in einer einheitlichen Auffassung von dem letzten Grunde des Verhältnisses der subjectiven Gesetze und Ideale des Denkens und Wollens zu dem objectiven Inhalte der Erkenntniss zusammenzufassen hat.

Das höchste und schwierigste Problem der Metaphysik liegt in der Bestimmung des Verhältnisses, in welchem die Nothwendigkeit als Leitfaden aller Erkenntniss des Seienden zu der Freiheit steht, welche das subjective Postulat des bewussten Wollens ist. Sofern die Logik selbst ein solches Wollen voraussetzt, und die Grundsätze ihrer Methoden Postulate sind, bezeichnet sie selbst die Schranke der Forderungen, welche sie in Beziehung auf die Erkenntniss durchgängiger Nothwendigkeit stellt.

1. Uebersehen wir die Resultate, zu denen uns die Untersuchung der Voraussetzungen und Ziele der logischen Methoden geführt hat, so weisen sie zuletzt alle nach einem und demselben Punkte hin.

Zunächst ist uns deutlich geworden, dass die letzte Wurzel aller der Denkthätigkeiten, welche von einer Methodenlehre eine Anleitung zu ihrem richtigen Vollzug suchen, ein Wollen ist, das sich bestimmte Ziele setzt, und dass aus diesem Wollen sowohl die lebendige Kraft stammt, welche die Forschung in Bewegung setzt, wie aus seinen Zielen die allgemeinsten Grundsätze der Forschung sich ableiten. In der Wahl der Mittel ist dieses Wollen an die natürlichen Formen und Gesetze des Vorstellens und Denkens gebunden, und so ist die erste Aufgabe aller Logik, sich diese zum Bewusstsein zu bringen, damit wir in unserem Thun, soweit es durch die Natur der Vorstellungsthätigkeit bestimmt ist, der Nothwendigkeit und Allgemeingiltigkeit sicher seien. Was auf diese Weise gewonnen wird, bildet das feste und unverrückbare Gerüste alles Wissens; Geometrie und Logik mit ihrer Entwicklung in der Arithmetik ziehen die Grundlinien, nach denen sich aller weitere Inhalt richten muss; und sie selbst kommen zu Stande durch ein spontanes, in seinen

höheren Entfaltungen frei erfindendes Thun, das nicht bloss seine Gesetze aus dem Bewusstsein des eigenen Thuns und seiner Nothwendigkeit nimmt, sondern auch nach diesen Gesetzen seine Objecte erschafft, nicht bloss das Gegebene nachzeichnend, sondern der Erfahrung voraus ein Netz von Beziehungen vorzeichnend, in welches erst nach und nach der concrete Inhalt der Empfindungen sich einreiht. Die Synthesen ferner, die im Begriffe der Substanz und der Causalität liegen, haben ebenso ihre Wurzel im Subject, und der Art und Weise, in der es durch eine naturnothwendige Zusammenfassung der Vielheit der Empfindungen seine Einheit im Wechsel behauptet und das continuierlich und fliessend Geschehende auf einheitlichen, vom Denken fassbaren Grund zurückführt; nicht im Stande, von vornherein mit freier Construction zu schalten, sondern für die Anwendbarkeit dieser Begriffe an den gegebenen Stoff gebunden, vermag das Denken doch auch hier zuletzt nur auf den eigenen Sinn seines Thuns zurückzugehen, indem es diese Begriffe umbildend verdeutlicht, und die allgemeingültigen Regeln ihrer Anwendung sucht; in oberster Instanz vollendet auch hier die Construction die Aufgabe, die letzten Gründe der gegebenen Erscheinungen in Begriffe zu fassen.

2. So steht uns das denkende und erkennende Subject als eine selbständige Quelle von Thätigkeiten da, productiv in den alles beherrschenden und allem massgebenden Formen seines Thuns; aber dafür auf absolute Gewissheit und Sicherheit des Urtheilens auch auf das Gebiet beschränkt, in welchem es sich nur seine eigenen Functionen zum Bewusstsein bringt. Sobald wir über dieses Gebiet hinausgreifen, auf die Erkenntniss der in der Wahrnehmung uns gegebenen Welt, und auf die Besinnung über die für unser bewusstes Wollen und Bestimmen unserer realen Thätigkeiten normgebenden Zwecke uns richten, ist eine planmässige ihrer Ziele und Wege sichere Bewegung des Denkens nur unter Voraussetzungen möglich, denen nicht die absolute axiomatische Gewissheit der Principien unseres eigenen Thuns zukommt, denen aber ebenso von der andern Seite die thatsächliche Gewähr durchgängiger empirischer Bestätigung versagt ist.

Alle logische Ordnung der auf dem Wege der Empfindung und Wahrnehmung in unser Bewusstsein eintretenden Erscheinungen kann mit Aussicht auf Erfolg nur unternommen werden, wo das Vertrauen da ist, dass sie sich den Formen unseres Denkens fügen werden, dass sie ihrem Inhalte nach sich in ein durchgängiges System von Begriffen ordnen lassen, das durch die Grundfunctionen unseres Denkens, das Setzen einer Uebereinstimmung und die Unterscheidung bestimmt ist; alle Bearbeitung des wechselnden Materials unserer Empfindungen muss ferner von dem Glauben ausgehen, dass den Synthesen, die wir im Begriffe der Substanz und der Causalität, durch eine innere Nothwendigkeit unseres das Viele zur Einheit zusammenfassenden und auf einheitlichen Grund zurückführenden Denkens getrieben, allem gegebenen Inhalte gegenüber vollziehen, der Stoff der im Raum und in der Zeit sich ausbreitenden Empfindungen keinen unüberwindlichen Widerstand entgegensetzt, dass vielmehr der Fluss der Erscheinung, den die Succession der Empfindungen darstellt, mit Hilfe jener Formen sich zu festen Begriffen krystallisiere, und ihr Zusammenhang in unwandelbaren Gesetzen sich ausdrücken lasse. Die Processe der Induction können nur dann eine Wissenschaft in allgemeinen Sätzen begründen wollen, und sind nur dann mehr als subjective Associationen von zweifelhaftem Werthe, wenn den einzelnen Erscheinungen constante Nothwendigkeit zu Grunde liegt, und unser Denken in seinen allgemeinen Sätzen nur diese im Object gegründete Nothwendigkeit ausspricht, welche die Merkmale eines Wesensbegriffes zusammenbindet und die Thätigkeit einer Substanz zur unfehlbaren Folge ihres Verhältnisses zu andern macht. Diese Voraussetzung ist der gemeinschaftliche Leitfaden aller Construction von Hypothesen, welche die Vielheit der gegebenen Erscheinungen auf eine für uns verständliche Weise erklären wollen.

Ebenso lässt sich die einheitliche Ordnung unseres in der Zeit sich ausbreitenden und auf eine Vielheit manigfaltiger Objecte sich zerstreuenden Handelns unter einem einheitlichen Zweckbegriffe nicht versuchen ohne die Voraussetzung einerseits, dass feste Beziehungen zwischen Mitteln und Zwecken, und eine Voraussicht und Berechnung des Erfolges möglich

ist, welche wehrt, dass der Verlauf der Eingriffe die wir in den Gang der Dinge machen, planlos und zufällig nach allen Seiten umbiegt und, gegen unsere Absichten sich wendend, mit unserer Blindheit und Unmacht ein grausames Spiel treibt, — und diese Voraussetzung ist keine andere, als diejenige, welche auch der theoretischen Erkenntniss zu Grunde liegt, die Festigkeit der Causalzusammenhänge nemlich, welche den einzigen Boden für planmässiges Wollen bietet; andrerseits ist kein ernstliches Wollen eines Zwecks, den wir als gültig anerkennen, denkbar ohne den Glauben, dass die gesammte Natur des Menschen, wie sie unabhängig von unserem bewussten Wollen und vor demselben wirksam ist, durch einheitliche Zwecke beherrschbar ist, und nicht die praktische Anarchie der momentanen und particulären Strebungen und Begehrungen der Autorität der Vernunft allen Gehorsam versage, und ein nur theoretisch einheitliches Selbstbewusstsein ein nothwendig in widerstrebende und sich bekämpfende Fragmente zerrissenes Wollen zu nie endender Qual zusammenbinde; und ebenso ist menschliche Gemeinschaft nur denkbar, wenn die Möglichkeit besteht, dass ein einheitliches Wollen Aller auf gemeinsamen Zweck sich richte und nicht ein unvermeidlicher Kampf entgegengesetzter Willensrichtungen das Wollen des einen durch das Wollen des andern vernichte; wenn die Hoffnung gegründet ist, dass aus dem Kampf ums Recht das Recht selbst hervorgehen könne.

3. Von subjectiver Seite aus angesehen fasst sich das Ziel der erkennenden Thätigkeiten mit dem Glauben an seine Erreichbarkeit zusammen in dem Ideal eines allumfassenden Weltbewusstseins, das die Totalität der in Raum und Zeit ausgebreiteten Welt in anschaulicher Kenntniss besässe und zugleich den einheitlichen Zusammenhang des Einzelnen mit seinen Gedanken durchdränge; dessen Begriffssystem der adäquate Ausdruck des Wesens der Substanzen wäre und das aus ihnen das Geschehen an allen Orten und zu allen Zeiten als durchsichtige Folge ableiten könnte, alles zumal durchdringend, was wir jetzt fragmentarisch berechnen.

Auf practischem Gebiete aber fasst sich ebenso das Ziel unseres Strebens und die Voraussetzung seiner Er-

reichbarkeit in dem Ideale eines in seinem Wollen einheitlichen, alle seine Thätigkeiten auf einen unbedingt werthvollen Zweck richtenden, durch sein Wollen seine eigenen Thätigkeiten und durch sie die Natur beherrschenden Ich zusammen, dem es gelingt das höchste Gut zu realisieren, und dem nirgends ein unüberwindlicher Widerstand die Ordnung des Wirklichen nach seinem Zwecke versagt.

Der Gedanke an dieses Ideal ist die lebendige Kraft sowohl in unserem Streben nach Erkenntniss, als in unserem auf das Handeln gerichteten Wollen; alle vernünftige ihres Zweckes bewusste Thätigkeit ist Erhebung zu diesem Ideal, durchgängige Beziehung alles einzelnen Thuns auf diese vollendete Einheit. Gemeinschaft des vernünftigen Thuns auf dem Gebiete der Wissenschaft wie der Praxis ist möglich, soweit dieses Ideal in allen in gleicher Weise lebendig ist, als die in allen wirkende lebendige Kraft der Vernunft; und wir nähern uns darum demselben von dem gegebenen Zustand individueller Beschränktheit in der Weise, dass das Thun aller ein Mittel ist, dasselbe für sich selbst und für die andern zu realisieren; in Form einer Gemeinschaft des Handelns, in der Kampf und Sünde verschwunden ist, bezeichnet es das Endziel gemeinsamer menschlicher Vernunftthätigkeit.

4. Sobald diese Voraussetzungen alles auf das Sein und das Sollen planmässig sich richtenden Denkenwollens in ihrer vollen Bedeutung zum Bewusstsein kommen, springt auch ihre volle Tragweite und der ganze Inhalt des Glaubens hervor, auf dem sie ruhen.

Zunächst für unsere unmittelbare Auffassung sind das Einheit und Zusammenhang suchende Denken mit seinen Verknüpfungsformen des Begriffs und des Urtheils, mit seinen Kategorieen der Substanz und der Causalität einerseits, und die Vielheit der Empfindungen andrerseits unabhängig von einander; weder auf rein subjectivistischem Boden noch unter der Annahme einer realen Aussenwelt lässt sich der Beweis führen, dass sie sich entsprechen müssen; die eine Function erscheint für unser unmittelbares Bewusstsein selbständig gegen die andere, das Denken einheitlich und von unserem Wollen geleitet, das Empfinden schlechthin unwillkürlich und gegeben;

keine Möglichkeit zeigt sich, die eine Function durch die andere zu bestimmen, einfach als Folge der andern zu erkennen; im wirklichen, thatsächlichen Verlaufe der Erkenntniss sind sie immer noch theilweise aussereinander, die Empfindungen für das Denken unbegreiflich und ihm erst die Aufgaben stellend, sie in den logischen Zusammenhang einzuordnen, das Denken in seinen freien Constructionen über das Empfinden hinausgreifend, und seine Erfüllung erst suchend; aber immer gehen wir von dem Gedanken aus, dass die durchgängige Beziehung beider Gebiete aufeinander sich müsse realisieren lassen, dass alles Gegebene denkbar sei.

Ebenso ist es auf dem Gebiete des Wollens. Der Selbstgewissheit, mit der wir durchgängige Ordnung unserer Thätigkeiten unter der Herrschaft eines klar gedachten Zwecks fordern, stehen die wechselnden Antriebe und Neigungen unserer Natur gegenüber, die zu Befriedigung unseres Strebens nach momentaner Lust in den verschiedensten Richtungen drängen, und ihre Unabhängigkeit von dem einheitlichen sittlichen Wollen durch die Conflicte fühlbar machen, die wir tief genug als innere Entzweiung empfinden; den Ansprüchen ferner, dass ausser uns unsere Zwecke verwirklicht werden, steht die gesetzmässige Ordnung der Natur gegenüber, die blind und um unsere Ideale unbekümmert ihren mechanischen Gesetzen folgt, und uns einen Eingriff nur durch Beobachtung dieser Gesetze selbst gestattet. Soweit auch die Selbstbeherrschung der eigenen Thätigkeiten, soweit die Macht über die Natur fortgeschritten sein mag, auch auf diesem Gebiete ist unser vernünftiges Wollen und der thatsächliche Erfolg vielfach noch entgegengesetzt; nicht bloss aussereinander wie auf theoretischem Gebiete, sondern in einem Kampfe, in welchem der realen Causalität unseres Wollens die reale Causalität der Natur den Gehorsam verweigert. Nichts destoweniger fordern wir die Realisation des höchsten Gutes in uns und ausser uns und glauben an die Besiegbarkeit des Widerstandes, der sich entgegenstellt, an die Möglichkeit einer Harmonie zwischen den Gesetzen der Natur und den Forderungen des Sollens.

Damit ist also eine Annahme über die Beziehung unseres Wollens und Denken einerseits, und der von ihm unabhängigen

Kräfte in uns und ausser uns gemacht, die in ihren Consequenzen nothwendig zu teleologischen Voraussetzungen führt. Denn in welcher andern Weise lässt sich die Harmonie zweier Gebiete, deren jedes uns für die causale Erklärung vorerst als ein ursprüngliches, aus dem andern nicht abzuleitendes erscheint, erklären und begreifen, als durch den Gedanken eines ihre Beziehung beherrschenden Zwecks? Was bedeutet der Glaube an die Erkennbarkeit der in der Wahrnehmung gegebenen Welt zuletzt anderes, als dass unser Denken und sein Object gegenseitig eins für das andere bestimmt, die Natur von Gedanken beherrscht, und unser Geist so organisiert sei, um diese Gedanken zu denken? Diejenige Ansicht, welche aller Teleologie feindlich doch die durchgängige Gesetzmässigkeit der Welt behauptet, und sicher ist, sie in ihre Formeln zu fassen, vergisst dabei, dass Gesetze nur in Form des zusammenfassenden Gedankens ihr wirkliches Dasein haben, dass nur in der Form des Gedankens die constante Beziehung einer Vielheit von Elementen auf einander möglich ist, dass der Begriff des Gesetzes selbst ursprünglich auf dem Boden der menschlichen Handlungen erwachsen ist, und ein Allgemeines voraussetzt, das, als solches gedacht, durch bewusstes Wollen eine Vielheit von Thätigkeiten beherrscht, und also das Prius seiner einzelnen Erfüllungen ist. Wer die Gesetzmässigkeit der Natur für das verantwortlich macht, was wirklich geschieht, behauptet damit, dass sie Gedanken realisiere, und ist Teleolog ohne es zu wissen; er vergleicht die Natur einem Reiche, dessen Glieder vorausgedachte Vorschriften erfüllen, die in logischem Zusammenhang für jede Lage die ihr angemessenen Thätigkeiten befehlen. Auch die rein mechanische Naturwissenschaft wird die Teleologie nicht los, welche ihre letzte Voraussetzung bildet und allen ihren Bestrebungen zu Grunde liegt; ja in keiner andern Form, als im Gedanken der Einheit des Zwecks, lässt sich ihre eigenste Richtung, das Gegebene als nothwendig zu begreifen, wirklich abschliessen und vollenden. Die inductiven Methoden führen zuletzt auf die hypothetische Nothwendigkeit von Erfolgen, die einer Vielheit wirksamer Substanzen entspringen, wenn sie in bestimmter Vertheilung im Raume und in bestimmten Relationen ihrer

Zustände sind; weder ihre Zahl noch ihre Anordnung kann aus ihren Begriffen abgeleitet werden, auch wenn diese in einer vollendeten Classification geordnet wären; wo wir einen Zustand der Welt voraussetzen, können wir ihn nur als nothwendige Folge eines andern, als Ursache eines nachfolgenden nachweisen; nirgends wächst über die blosse hypothetische Nothwendigkeit hinaus unsere causale Forschung zu der Erkenntniss, dass das Gegebene wie es ist, in seinem ganzen causal zusammenhängenden Gesammtverlaufe nothwendig sei. Wollen wir auch dessen sicher sein, so bleibt nur entweder die leere Behauptung, es sei eben nothwendig, im Begriffe des Seienden liege es, so zu sein wie es ist; diese Behauptung selbst aber setzt schon den Begriff als Grund des Seins; soll jedoch diese Behauptung verständlich werden, die Vielheit des Daseins aus Einem Grunde sich begreiflich darstellen, so ist kein anderer Weg, als die Teleologie. Können wir das Gesammtdasein der Welt, oder den Erfolg, den ihre Ordnungen schliesslich verwirklichen, als einen Zweck betrachten, der in sich werth ist realisiert zu werden, so tritt die Vielheit der Elemente in Unterordnung unter diesen Zweck, als Mittel zu seiner Verwirklichung; die bloss hypothetische Nothwendigkeit der Causalität, die sagt, dass wenn bestimmte Dinge in dieser Ordnung da sind, dieser Erfolg hervorgehen muss, macht der unbedingten Nothwendigkeit Platz, welche dem höchsten Zwecke zukommt, und der das Dasein dieser Ursachen als der Mittel seiner Verwirklichung fordert. Man kann um der Beschränktheit unseres Gesichtskreises willen darauf verzichten, den Gesammtzweck der Welt verstehen und als einen unbedingt nothwendigen zu begreifen; das ändert an dem rein logischen Verhältniss nichts, dass die Vielheit der thatsächlich im Causalzusammenhang stehenden Elemente nur vom Gesichtspunkt des Zwecks aus einheitlicher Nothwendigkeit unterworfen werden kann; und Leibnitz behält Recht, dass das System der Gesetze erst im System der Zwecke seinen letzten Grund finde.

5. Aber diese zunächst rein formale Anwendung des Zweckbegriffs treibt unaufhaltsam weiter. Soll er die Gesammtheit der wirkenden Ursachen begründen, so muss er als eine reale

Macht gedacht werden, welche die Natur der Dinge und ihre thatsächliche Ordnung selbst bestimmt; als solche vermögen wir ihn aber nur zu denken, wenn er ein Wollen bestimmt; die Regel nur eine causa vera als Erklärungsgrund zuzulassen, zwingt uns in die einzige uns zu Gebote stehende Analogie unseres eigenen Thuns. So erscheint der letzte Grund, auf den alle hypothetische Nothwendigkeit als auf das Letzte und Unbedingte zurücktreibt, als die reale Macht eines zwecksetzenden Wollens; und in dieser Linie der Betrachtung erhält die Gottesidee ihren natürlichen Inhalt von dem Ideale, dem unser eigenes Wollen auf theoretischem wie auf practischem Gebiete zustrebt; das Ziel, dessen Gedanke als lebendige Kraft uns bewegt, findet seine Bürgschaft, wenn es als letzter und unbedingter Grund der Welt schon realisiert ist; wenn die Welt von einer absoluten Intelligenz in ihrem Wesen erkannt ist, darum erkannt ist, weil sie nur ihre gedachten Zwecke verwirklicht, und durch diese im Ganzen wie im Einzelnen bestimmt ist. Und ein solcher absolut einheitlicher, die Vielheit der Dinge und ihren ganzen Verlauf beherrschender Grund ist es, auf den die letzten Consequenzen der methodischen Voraussetzungen selbst hinweisen; denn wenn die Erforschung der Causalgesetze bei jener Vielheit von Substanzen stehen bleiben wollte, die in ihrem Wesen die Beziehung zu andern in sich tragen, so wäre diese innere Beziehung selbst das grösste Räthsel, wenn nicht ein Grund dieser Beziehung vorausgesetzt werden könnte, der das eine an das andere bindet; und wie schon für die mechanische Betrachtung diese causalen Beziehungen selbst zeitlos und unwandelbar das wandelbare Geschehen bestimmen, so ist nur noch ein Schritt zu dem Einen Grunde, in dem alle diese Beziehungen gedacht und gewollt sind, die sich in logischer Consequenz im Laufe der Zeit realisieren.

6. Das methodische Recht der Metaphysik, in der Idee Gottes den letzten einheitlichen Abschluss der theoretischen Erkenntniss wie der practischen Gewissheit zu suchen, liegt auf keiner andern Linie, als die Principien aller wissenschaftlichen Methoden, die überall ideale Voraussetzungen enthalten; so lange es sich nur darum handelt, den ge-

gebenen Objecten gegenüber diese Principien durchzuführen, so lange wir unsern Standpunkt in unsern subjectiven Forderungen nehmen, das uns Gegebene zu begreifen, und unserer menschlichen Zwecke gewiss zu werden, bleiben wir im Endlichen stehen; sobald wir aber nach dem wirklichen Rechte dieser Forderungen fragen, und die Beziehung des Subjectiven zu dem Objectiven, des Ideals zu der Wirklichkeit zum Gegenstand unserer Untersuchung machen, erscheint das Bedürfniss des letzten und unbedingten Grundes. Und es ist nicht so, als ob er nur an dem Horizonte unserer endlichen Erkenntniss erschiene, wie die Kant'sche Trennung von Verstand und Vernunft lehrt, als ob wir die Wissenschaft des Endlichen in ihren Grundsätzen fertig und abgeschlossen haben könnten, und nur das unerfüllbare Bedürfniss nach Totalität der Welterkenntniss sich auf theoretischem Gebiete in der Gottesidee spiegelte; nicht auf diesem bloss extensiven Wege liegt ihre Bedeutung, sondern darin, dass sie die Voraussetzung bildet, ohne die überhaupt kein Wissenwollen im eigentlichen und strengen Sinne denkbar ist. Sie geht über die gegebene Erfahrung nach keiner andern Richtung hinaus, als jeder Versuch, das Gegebene zu begreifen; mit demselben Rechte, mit dem wir in den einzelnen Substanzen und ihren Kräften ein intelligibles Reich als den Grund der Erscheinung aufbauen, gedrängt von demselben Triebe, das Zerstreute zur Einheit zusammenzufassen, machen wir auch den weiteren Schritt zur letzten Erklärung der Welt nach den Forderungen unseres Denkens; dort so wenig wie hier ist ein Beweis im strengen logischen Sinne möglich, weil Realität ausser uns überhaupt nie bewiesen werden kann. Die Gewähr liegt auch hier nur in der Uebereinstimmung unserer Gedanken, und in der Erfüllung der Forderungen, welche wir an die Begreiflichkeit des Gegebenen machen. Was die Metaphysik von der übrigen Wissenschaft scheidet, ist nicht die Methode; diese ist für alles Erkennen schliesslich absolut dieselbe; es ist nur die Universalität der Aufgabe, und ihre Aufgabe selbst ist so nothwendig als die des Wissens überhaupt. Sie steht am Anfang aller Wissenschaft, indem sie die Principien zur Klarheit bringt, die alles wissen-

schaftliche Streben voraussetzt; sie steht am Ende aller Wissenschaft, indem ihre Voraussetzungen sich nur durch den Erfolg selbst, die durchgängige Zusammenstimmung alles Wissens bewähren können; sie wird darum Stückwerk bleiben, wie alles Wissen Stückwerk ist, so lange das endliche Denken sich nicht in das göttliche erweitert und erhoben hat.

So erscheint die Metaphysik, welche den letzten Grund des Verhältnisses von Subject und Object, von Denken und Seien, von Ideal und Wirklichkeit in Begriffe fassen will, als Aufgabe auf dem Grunde der Analyse, welche die allem Denkenwollen vorausgesetzten Postulate aufweist, wie an der Spitze der Gedanken, durch die wir, in immer weiteren Kreisen vordringend, zuletzt die abschliessende Erklärung des Seienden suchen; in beidem als die Erfüllung des tiefsten und umfassendsten Strebens.

7. Aber eben diese Universalität ihrer Aufgabe enthält auch das Problem, mit dem sie über den Kreis der rein logischen Methoden heraustritt, und ihre letzten Entscheidungen vor einem andern Richterstuhl als dem der Logik suchen muss; das Problem, in welchem Verhältniss die Nothwendigkeit, welche das Element des Denkens ausmacht, zur Freiheit stehe, die das subjective Postulat des Wollens ist. Unser Denken für sich betrachtet würde sich in der Einsicht der durchgängigen Nothwendigkeit alles Seins und Geschehens, in einer Metaphysik vollenden, welche aus Einem Grunde mit logischer Unfehlbarkeit die Besonderungen des Seienden und die ganze Reihe seiner Entwicklungen deducieren könnte; in einer Metaphysik, welche in Einer Formel Gott und Welt so befasste, dass alles Wirkliche nur darstellte, was von Ewigkeit implicite in dem Sein des letzten Grundes gesetzt war. Unser Wollen mit der Ueberzeugung von einem Sollen, dem das Gegebene nicht entspricht, sträubt sich, diese unfehlbare Nothwendigkeit anzuerkennen, und setzt dem Naturlauf seine Ideale entgegen, die erst durch das freie Thun verwirklicht werden sollen; weder die Idee des Guten noch die des Wahren lässt sich als eine sich selbst realisierende, den Naturlauf widerstandslos beherrschende Naturmacht aufzeigen, denn der wirkliche Verlauf bringt den Irrthum wie das Böse

hervor; und doch haben, als Zwecke unseres Wollens gedacht, jene Ideen unbedingte Geltung, können aber nur dadurch, dass wir sie wollend als Zwecke setzen, reale Causalität erhalten. Die Entstehung dieser Ideen und ihre Bejahung durch den Willen ist für die bloss Naturgesetze suchende Wissenschaft das nie zu lösende Räthsel.

Eben darin aber, dass die Erkenntniss selbst nur durch ein die Idee der Wahrheit als Zweck setzendes Wollen verwirklicht wird, liegt die Schranke der Anforderungen, welche die Grundsätze, denen wir in der Erkenntniss des Seienden folgen, an die alles umfassende und abschliessende Metaphysik stellen dürfen; ihr kann nicht im Namen der logischen Methoden die Aufgabe gestellt werden, die Wurzel auszureissen, aus der die Logik selbst erwächst, indem man ihr zumuthet die Selbstständigkeit des Wollens aufzuheben; unsere ganze Auffassung der Logik selbst verwehrt eine Weltansicht nicht, welche als die fundamentalste Thatsache unseres Selbstbewusstseins das Wollen findet, und von hier aus die Aufgabe hat, das tiefste Problem der Philosophie zu lösen, das Verhältniss der ethischen Principien zu den Grundsätzen der Erkenntniss zu bestimmen. Sind diese das, als was wir sie dargestellt haben, Postulate, so lassen sie eine Möglichkeit offen, welche sofort abgeschnitten wäre, wenn wir sie als Axiome betrachten müssten.

Register zum ersten und zweiten Bande.

A.

Abstract I, 31. 277.
Abstracta als Subjecte in Urtheilen I, 75.
Abstraction I, 274. 301; II, 34. 39. 55. 83. 108. 177 ff. 197 f. 552 ff. Verhältniss von Abstraction und Induction II, 206.
Abundante Definition I, 327.
Activum I, 71.
Addition II, 50.
Adjectiv I, 27 ff., als Prädicat im Urtheil I, 62. 75.
Adverb I, 32.
Aequipollenz I, 381 ff.
Alle, Bedeutung I, 170.
Allgemein I, 31. 42 ff.; II, 45 f.
Allgemeinheit der Vorstellung I, 51. 293.
Allgemeinheit des Worts I, 51. 293.
Allgemeinheit des Begriffs I, 274 ff. 300; II, 199; numerische und generelle I, 51. 61. 299; II, 454.
Allgemeine Urtheile I, 170 ff. 183; II, 356 ff.
Analogie II, 258. 261. 467.
Analyse der Begriffe I, 282; II, 27. 32 ff.
Analysis der Alten II, 243. Algebraische A. II, 264.
Analytische Urtheile I, 101 ff. 173. 194. 363. 400.
Analytische Begriffsentwicklung II, 224. 545.
Anschauungsformen I, 282 ff.; II, 58.
Antiphasis I, 144 ff. 254.
Apagogischer Beweis I, 164; II, 247 f.
Apodictisches Urtheil I, 189 ff.
Apprehension, successive II, 300.
Apriorität II, 22. 54; des Raums II, 66; der Zeit II, 79; des Grundsatzes der Undurchdringlichkeit II, 112; des Princips der Causalität II, 21. 155.
Artbegriffe I, 296 ff.; II, 198. 200. 558.
Artbildender Unterschied I, 315. 323; II, 200 f. 558.
Assertorisches Urtheil I, 189 ff.
Atom II, 106. 114 ff. 122. 496 f.
Aufgaben, mathematische II, 192.
Ausdehnung II, 56 ff. Verhältniss zur Einheit II, 113 ff.
Ausnahme I, 171.
Ausschliessung, Beweis durch A. II, 247.
Axiome I, 358 ff.; II, 229. 256 ff.

B.

Bedingungen, unterschieden von Kräften II, 144; von wirkenden Ursachen II, 433.

Beharrlichkeit der Substanz II, 117 ff. 343 ff.; der Kraft II, 147 f. 486 ff.

Begriff I, 44. 267 f. 270 ff.; Begriffsmerkmale I, 282; II, 48 ff.; zusammengesetzte Begriffe I, 282; II, 176 ff.; subordinierte B. I, 296; vereinbare und unvereinbare B. I, 312; sich kreuzende B. I, 312; Begriffsconstruction II, 176; classificatorische Begriffsbildung II, 195 ff. 541 ff.; Wesensbegriffe II, 387 ff. 483 ff.

Benennungsurtheil I, 57; II, 286.

Beobachtungsfehler II, 321 ff.

Berührung als Bedingung des Wirkens II, 132; als Mittel der Ortsbestimmung II, 311.

Beschreibung I, 298; II, 198. Beschreibende Gesetze II, 454 ff. Beschreibung collectiver Ganzer II, 505 ff.

Bestimmtheit der Vorstellungen I, 267.

Bewegung, Begriff der B. I, 30. 295. 353; II, 68. 83. 195; absolute und relative B. II, 315 ff.; B. als Mittel geometrischer Begriffsbildung II, 191; als Zeitmass II, 292; Begriff der gleichförmigen Bewegung II, 292; Feststellung von Bewegungen durch Beobachtung II, 336.

Beweis II, 224. 236 ff.; Aufsuchung des Beweises II, 239.

Buchstaben als Zahlzeichen II, 48.

C.

Causal, Causalität, Causalzusammenhang I, 37. 69 ff. 203 ff. 356. 365 ff.; II, 13. 21. 126 ff. Causalzusammenhang zwischen äusserem Object und Empfindung II, 89 ff. 297 ff.

Causalgesetze II, 422 ff.

Causalprincip II, 125. 152 ff.

Causalrelationen als Elemente der Begriffe der Dinge II, 123; als Princip einheitlicher Form II, 211; als Bestandtheile des Zweckbegriffs II, 213.

Causalverhältnisse als Bedingung objectiver Zeitbestimmung II, 297 ff.

Characteristische Merkmale I, 321; II, 202. 556.

Chronometrie II, 291.

Cirkel in der Definition I, 326.

Classification I, 272; II, 6. 10. 180. 195 ff. 538. 542 ff. Voraussetzung der Möglichkeit der Cl. II, 20.

Coexistenz II, 115.

Collectivbegriffe II, 220; coll. Ganze II, 525 ff.

Combination, Methode der C. der Begriffselemente II, 177 ff. 184 ff. 195.

Conclusion I, 372.

Conjunctionen I, 234.

Conjunctives Urtheil I, 167. Schlüsse aus conj. U. I, 412.

Constanz der Vorstellungen I, 77 ff. 267 ff. 279; II, 33.

Constante in Formeln II, 283.

Construction der Begriffe II, 176 f. 181. 184 ff.; geometrische Constr. II, 187 ff.

Continuum II, 52. 55. 61. Verhältniss zur Einheit II, 114.

Continuität der Veränderung II, 118; ihr Verhältniss zum Begriff des Wirkens II, 130 ff.

Contradictorisch I, 128 ff. 185. 251. 312 ff.

Contraposition der Urtheile I, 381 ff.

Conträr I, 128 ff. 312 ff.

Contrast I, 136.

Conversion der Urtheile I, 381 ff.; II, 258.
Coordinierte Begriffe I, 312 ff.
Copula I, 92 ff.; in der Verneinung I, 122 ff.
Copulatives Urtheil I, 166. 182. 251.
Curven, ihre Begriffe II, 191; als Mittel der Darstellung von Veränderungen II, 340.

D.

Deduction II, 223 ff.; aus inductiven Sätzen II, 460 ff.; als systematische Form II, 538 ff.
Definition I, 323 ff. 361; II, 44. 225; diagnostische II, 195. 202. 550.
Denken I, 1 ff.; logische und psychologische Betrachtung I, 9; Ziele des Denkenwollens II, 6 ff.
Determination I, 296 ff.
Determinismus als methodische Regel II, 501; im Verhältniss zur Moralstatistik II, 533.
Diagnostische Definition II, 195 ff. 550.
Differenz, persönliche II, 296. Methode der Diff. II, 417. 462. 529.
Differenziierung der Begriffe I, 315; II, 546.
Ding I, 27 ff. 62 ff. 290; II, 105 ff. Verhältniss des Dings zu seinen Eigenschaften I, 28 f. 62 f. 78 f. 290 f.; II, 111 ff. Einheit des Dings II, 206 ff.
Disjuncte Begriffe I, 312 ff.
Disjunction als Begriffsentwicklung II, 189.
Disjunctives Urtheil I, 233 ff. 252 ff. 335; II, 262. Schlüsse durch Combination disj. U. II, 264 ff.
Disjunctiver Schluss I, 416 ff.
Disparate Begriffe I, 313.
Division der Begriffe I, 312 ff.; II, 185. 268. 542 ff. Divisionsketten II, 227.
Divisives Urtheil I, 252. Schlüsse aus div. Urtheilen I, 413.
Durchschnitt II, 507 ff. Regelmässigkeit in Durchschnitten II, 511 ff.; als Hülfsmittel der Classification II, 561.

E.

Effect s. Causalität.
Eigenschaft I, 27 ff. 62 ff. 290. Vielheit der Eigenschaften in Einem Ding II, 111 ff. Verhältniss der E. zu Relationen und Wirkungen II, 115. 123.
Einfach, e. Dinge II, 110; einfache Vorstellungen I, 286 ff. 294; II, 90.
Einheit I, 288; II, 32 ff. 37. 39 ff.; eines Dings II, 109. 113; einer Wirkung II, 137 ff. Einheitsformen in den Begriffen der Dinge II, 206.
Einsetzung im Schlusse I, 376 ff.
Eintheilung der Begriffe I, 312 ff.; empirische und logische I, 320. II, 545.
Eintheilungsgrund I, 317.
Einzelnheit II, 109.
Elemente der Begriffe I, 280. 282 ff.; II, 27 ff.; chemische Elemente II, 347.
Elementare Sinnesempfindungen II, 89 ff.
Empfindung I, 348. II, 89 ff.
Empirisch allgemeine Urtheile I, 170. 184.
Engere und weitere Begriffe I, 301.
Entwicklung der Begriffe I, 315. 317; des Wesens II, 14. E. als Form der Classification II, 561 f.

Entwicklungsgesetze II, 195.
Erhaltung der Kraft, Princip d. E. d. K. II, 486 ff.
Erinnerung I, 47.
Erklärung — Wort- und Begriffserklärung I, 324; Erklärung eines Satzes II, 251; causale Erklärung von Thatsachen II, 459 ff.
Erscheinung II, 287.
Ethik, Methoden im Gebiete der E. II, 566 ff.
Evidenz I, 5. 15. II, 583.
Existenz I, 345.
Existentialsätze I, 72. 336.
Experiment II, 418. 424.
Exponible Urtheile I, 236.

F.

Fehler, der Messung II, 321 ff.; wahrscheinlicher F. II, 331; Gesetz der Fehler II, 332.
Figuren d. kategorischen Schlüsse I, 393 ff.
Fixierung der Vorstellungen I, 285; II, 33.
Flexion des Verbs als Ausdruck des Urtheilsacts I, 91 ff.
Folge, Verhältniss zum Grund I, 203 ff. 242.
Folgerung, unmittelbare I, 381.
Form I, 295; II, 106. 114 ff.; als die Einheit eines Dings bestimmend II, 206 ff. Form und Inhalt in der Psychologie II, 157 ff. Feste Formen als Voraussetzung der Classification II, 195 f.
Formale Logik I, 10.
Formel II, 282.
Frage I, 102. 118. 190; II, 224. Aufstellung von Fragen II, 258 ff.
Freiheit, Postulat der Fr. II, 24.
Function II, 282.

G.

Ganzes und Theil I, 34; II, 114; collective Ganze II, 220. 525 ff.
Gattungsbegriffe I, 296 ff.; II, 454 ff.
Gegensatz I, 129. 144. Contradictorischer und conträrer Gegensatz von Urtheilen I, 185 ff.
Generalisation II, 422. 453 ff.
Genetische Definition I, 327.
Geometrische Begriffselemente II, 54 ff. g. Construction II, 187.
Gerade Linie, ihr Begriff II, 55 ff.
Geschichte II, 9. 533. G. der Wissenschaft als Basis der Methodenlehre II, 25.
Gesetz (s. auch Princip) II, 13; 283. der Wirkung als Ausdruck der Kraft II, 147. Gesetz und Formel II, 283. 445. Empirische Gesetze II, 444 ff.
Gestalt als Theil des Begriffs des Dings II, 109 ff.
Gewicht als Mass der Substanz II, 347.
Gewissheit I, 5. 7. f. 189 ff. Grund der Gewissheit I, 208 ff. Bedingungen der G. I, 263 ff.
Gleichheit I, 36. 111. 363; der Zahlen II, 38. 49; geom. Gleichheit II, 72; Gl. der Zeiten II, 81. 292; der Intensitäten und Qualitäten II, 89 ff.
Gleichung I, 249; II, 192.
Gleichzeitigkeit II, 293; der Ursache und des Effects II, 139 f.
Graphische Darstellung von Bewegungen und Veränderungen II, 340.
Grenzen der Begriffe II, 190.
Grösse I, 35; II, 52. 71.
Grund I, 203 ff. Verhältniss von Grund und Folge I, 203. 242. 371 ff. 420; logischer Grund I, 209. 263 ff. Realgrund II, 126 ff. 152 ff.

H.

Heuristische Methoden II, 255. - 260.
Hypothesis I, 191. 202. 252. Entstehung derselben II, 258.
Hypothetisch, h. Nothwendigkeit I, 217; hypothetisches Urtheil I, 233 ff 372. 418; hypothetischer Schluss I, 371 ff.

I.

Ich als Subject von Urtheilen I, 340 ff.
Ideal der Erkenntniss II, 8; als Theil des sittl. Ideals II, 19. 598.
Ideales Bewusstsein I, 332; II, 15. 22. 24. 566 ff.
Identität I, 36. 77 ff. 83. 288. 355; II, 32. 35. Verhältniss der Identität zur Causalität II, 155. Princip der Identität I, 81. 332; II, 37.
Impersonalia I, 64 ff.
Indirecter Beweis II, 247 ff.
Individuen II, 207, 217 ff.
Individualbegriffe I, 304.
Individuelle Differenzen der Sinneswahrnehmung II, 90.
Induction II, 250. 257. 258. 260. 356 ff. sog. Inductionsschluss I, 413. Theorie der Induction bei Aristoteles II, 358; bei Bacon II, 363; bei J. St. Mill II, 371. Verhältniss der Ind. zur Classification II, 196 ff.
Intensität der Empfindungen II, 89 ff.
Interpolation II, 262.

K.

Katalog, Katalogisierung II, 348 ff.
Kategorie I, 27 ff. 282 ff.
Kategorisches Urtheil I, 233 ff.
Kategorischer Schluss I, 393 ff.
Ketten von Wirkungen II, 435; von Divisionen II, 227.
Kettenschluss I, 376; II, 225 f.
Kraft, Begriff der Kr. II, 135. 143. 147. Pr. der Erhaltung der Kr. II, 486 ff.
Kreuzen, sich kreuzende Begriffe I, 312; sich kreuzende Eintheilungen I, 322; II, 553.

L.

Limitierende Urtheile I, 122.
Localisation I, 352; II, 113. 308 ff.

M.

Mass, Messen II, 55. 71. 309 ff. Mass der Empfindungsintensität II, 92; des Wirkens II, 148; der Substanz II, 347 f.
Masse, Begriff der M. II, 208.
Mathematik II, 38 ff. Syllogismen in der M. I, 408; II, 234. Anwendung der M. auf Psychologie II, 157 ff.
Mathematische Begriffe II, 180.
Mechanismus II, 493 ff.
Merkmale der Begriffe I, 282. 286. 301; wesentliche und unwesentliche I, 308; fundamentale und abgeleitete I, 311; unabhängige und abhängige I, 301 f.; negative I, 311; charakteristische I, 321; II, 202. M. der Objecte I, 330.
Mittel, s. Zweck.
Mittel, arithmetisches II, 326 ff.
Mittelbare Urtheile I, 101. 266.
Mittelbegriff I, 392; II, 239 ff.
Modus ponens und tollens des hypothetischen Schlusses I, 374. 391. 399. Modi der syllogistischen Figuren I, 393 ff.

Modal, modale Consequenz I, 381. Modale Relationen I, 41. 98.
Möglich, Möglichkeit I, 222 ff. 252 f. Möglichkeitsurtheile I, 335. 400.
Moralstatistik II, 527 ff.

N.

Namen I, 54. 294. 304; II, 350. 554.
Naturgesetze des Denkens I, 332. 367; des Wollens II, 566 ff.
Negation s. Verneinung.
Negative Merkmale I, 311. 317; II, 189.
Nominale Gültigkeit des Urtheils I, 77.
Non A, Bedeutung der Formel I, 121. 137. 319.
Normal II, 513. 562.
Normalgesetze des Denkens I, 332; des Wollens II, 566 ff.
Normalmasse und Normalformen II, 513.
Nothwendigkeit, psychologische und logische I, 5; des Urtheils I, 77 ff. 189 ff. 209 ff.; reale 212 ff.; des Wirkens der Ursachen II, 148.
Numerische Allgemeinheit I, 51. 61.

O.

Objectiv, objective Nothwendigkeit I, 6; objective Gültigkeit des Urtheils I, 77. 88. 189.
Obersatz des Schlusses I, 373.
Opposition I, 129. Folgerung durch Opposition I, 381.
Ordnung der Vorstellungen I, 279 f.; II, 10; der Objecte, räumliche II, 9. 349; zeitliche II, 9. 349; logische II, 538 ff.
Organismen, ihre Einheit und ihr Verhältniss zum Zweckbegriff II, 216 ff.; ihre Classification II, 548 ff.
Ort I, 33.
Ortsbestimmung I, 352; II, 284. 308 ff.

P.

Particuläre Urtheile I, 177. 185 ff.
Partikeln I, 234.
Passivum I, 71.
Phänomenale und wirkliche Dinge II, 342 ff.
Photometrie II, 97.
Plural I, 51. 168.
Plurale Urtheile I, 166 ff.
Postulat I, 361 f.
Postulat der Logik I, 15 f.
Postulate des Erkenntnisstriebs II, 19 ff.; das Causalprincip als P. II, 155.
Prädicat des Urtheils I, 25. 55. Einheit mit dem Subject I, 57. 62. 66. 79.
Prämissen I, 372. Ordnung derselben I, 373. Aufsuchung der Pr. II, 250.
Präsens I, 87. 90. 99.
Princip der Identität I, 81. 332; der Uebereinstimmung I, 77. 331 ff.; des Widerspruchs I, 144. 331 ff. 368; des ausgeschlossenen Dritten I, 157; des Grundes I, 203 ff.; der Beharrlichkeit der Substanz II, 343 ff.; der Erhaltung der Kraft II, 486 ff.
Principia demonstrandi II, 238.
Privation I, 129.
Privative Merkmale I, 318.
Problema II, 238.
Problematisches Urtheil I, 189 ff.
πρόςληψις im Schlusse I, 376. 411; II, 231.
Psychologische Betrachtung des Denkens I, 9; des Schliessens I,

372. 406; des Wollens II, 566 ff.
Ps. Begriffselemente II, 156 ff.

Q.

Quadrat, Methode der kleinsten Qu. II, 333.
Qualität der sinnlichen Empfindung II, 89.
Quantität der Urtheile I, 166 ff.
Quantitatives Verhältniss von Ursache u. Effect II, 148. 426 ff.
Quantum s. Grösse.

R.

Rationale Zahlen als Ergebnisse der Messung II, 321.
Raum I, 33. 290. 352; II, 54 ff.; absoluter Raum II, 315 ff. Urtheile über räumliche Bestimmungen der Dinge I, 346 ff.; II, 284 ff. 308 ff. Identität des Sehraums und Tastraums II, 111. Individuelle und gemeinschaftliche Raumvorstellung II, 310. Raumerfüllung II, 57. 111.
Reduction II, 224. 250 ff.; in der Wahrscheinlichkeitsrechnung II, 276 f.
Relation I, 27. 33 ff. Relation der Urtheile I, 233 ff. 382. Relationsurtheile I, 66. 110. 363. 408.
Relativa I, 234 ff.
Relativität der Ortsbestimmungen II, 312 ff.: der Bewegung II, 315 ff.

S.

Satz I, 9. 17. 24.
Satzverbindungen I, 234.
Schluss, Schliessen I, 371 ff. Hypothetischer Schluss I, 371 ff.; kategorischer I, 393; disjunctiver I, 416; divisiver I, 413; Subsumtionsschluss I, 412.
Schlusssatz I, 372.
Sein, Begriff des Seins I, 72. 364. 368.
Sein als Prädicat I, 72. 336 ff.; als Copula I, 92 ff. Urtheile über Seiendes I, 331. 340. 345.
Sollen II, 17. 565 ff.
Species, specielle Begriffe I, 300 ff. Begriff der Species II, 558.
Sphäre eines Begriffs s. Umfang.
Sprache, Verhältniss der Sprache zum Denken I, 27. 42 ff.; II, 8. 32 f. Sprachlicher Ausdruck des Urtheils I, 9. 17. 91 ff.
Statistische Zählung II, 352 f. 502 ff. St. Methoden II, 505 ff.
Stoff, Synthese im Begriff des St. II, 206 ff. Mass des St. II, 208.
Subalternation I, 381 ff.
Subconträr I, 186 Anm.
Subject des Urtheils I, 25. Einheit von Subject und Prädicat I, 57. 62. 66. 79.
Subordination der Begriffe I, 296; als Grundlage des kategor. Schlusses I, 394.
Substantiv I, 28. 30. Substantiva abstracta I, 32; als Subjecte in Urtheilen I, 75.
Substanz I, 354 f.; II, 105 ff. 196. 342 ff. Beharrlichkeit der S. II, 120. 346.
Substitution im Schlusse I, 390. 402.
Subsumtion I, 17. 61. 63. 408 f. 555. Subsumtionsschluss I, 412; II, 227 f.
Subtraction II, 50.
Succession und Causalität II, 130. 146. 297 ff.
Successive Apprehension II, 300; ihr Verhältniss zur Succession im Object II, 301 ff.
Syllogismus I, 393. 401 ff.; II, 225. ff

Synthesis der Begriffselemente I, 282 ff.; II, 27. 43. 176 ff. Synthesis des Urtheils I, 57. 62. 64. 75. 79. 102. Synthesis im Begriffe des Dings II, 117; im Begriffe des Wirkens II, 133.
Synthetisches Urtheil I, 101 ff. 194. 356. 361 f. 379. 401. Deduction aus synth. U. II, 229.
Systematik II, 538 ff.

T.

Terminologie II, 11.
Thätigkeit, Thun I, 28 ff. 62 ff. 290; II, 107. 124 ff.
Theil und Ganzes I, 34; II, 114.
Theilvorstellung, Theilbegriff I, 282 ff.; II, 34.
Tradition I, 114; II, 7.

U.

Uebereinstimmung, Princip d. Ueb. I, 77. 331 ff. Methode der Ueb. II, 416.
Ueber- und Unterordnung der Begriffe I, 296 ff.
Umfang der Begriffe I, 296 ff. 397; II, 225.
Umformung der Urtheile I, 381 ff.
Umkehrung der Urtheile I, 383 ff. II, 258.
Umstände, unterschieden von Ursachen II, 433.
Unbedingt allgemeine Urtheile I, 170.
Unendlich II, 46. u. Raum II, 59 u. Zeit II, 80.
Unendliches Urtheil I, 122.
Unmittelbare Urtheile I, 101. 331 ff. Unmittelbare Folgerungen I, 381.
Untersatz des Schlusses I, 373.
Unterscheiden, Unterschied I, 36. 132. 279. 283; II, 32. Artbildender U. I, 315. II, 558.
Unvereinbarkeit der Begriffe I, 312.
Unvergleichbare Begriffe I, 313.
Unverträgliche Prädicate I, 134. 314.
Ursache I, 40; II, 126. s. Causalität; ein einziges Agens als Ursache II, 468.
Urtheil I, 8. 16. 24. 257.
Urtheile, einfache I, 57; plurale I, 166; erzählende I, 57; erklärende I, 87; benennende I, 57; analytische und synthetische I, 101 ff.; mittelbare und unmittelbare I, 101 ff. 206 ff. 331 ff.; verneinende I, 119; copulative I, 166; conjunctive I, 167; allgemeine I, 170; particuläre I, 175 ff.; singuläre I, 175 ff.; problematische, assertorische, apodictische I, 189 ff. Urtheile über Urtheile I, 123. 234 ff.; kategorische, hypothetische, disjunctive I, 233. 258.

V.

Variable Bedingungen II, 515 ff.
Veränderung, begriffliche Bestimmung von Veränderungen II, 84. 102 ff. Verhältniss der V. zum Begriff des Dings II, 106. 117 ff.
Verb I, 28. 30; als Prädicat im Urtheil I, 62. 75.
Vereinbare Begriffe I, 312.
Vergleichung der Vorstellungen zum Zweck der Abstraction I, 274; II, 34.
Verneinung I, 119 ff. Vieldeutigkeit derselben I, 124. Grund ders. I, 128. 334. Verneinung der Verneinung I, 155. Verneinung pluraler und allgemeiner Urtheile I, 184. Allgemeine Verneinung I, 182.

Vielheit I, 51. 288; II, 41 f.
Vorstellung I, 25. 27 ff. 41 ff.

W.

Wahrheit I, 8; II, 17.
Wahrnehmungsurtheile I, 345 ff. II, 284 ff.
Wahrscheinlichkeit II, 264. 480. 534. Wahrscheinlichkeitsrechnung II, 264 ff. 534 f.
Weber'sches Gesetz II, 94.
Wechselbegriffe I, 304.
Weitere und engere Begriffe I, 301.
Weltbild II, 8. 348 ff.
Wesen, Wesensbegriffe I, 215 ff. 310. II, 387 ff. 483 ff. 539 ff.
Wesentliche Merkmale I, 308.
Widerspruch I, 144 ff. Princip d. W. I, 144 ff. 331 ff.; II, 37.
Wirken I, 37. 356; II, 14. 124 ff. 411 ff.
Wirkungsfähigkeit II, 488 ff.
Wollen, Verhältniss zum Denken I, 3. 217. 379; II, 6. 15 ff. 24 f. 566 ff. Einheit des Wollens II, 17. 566 ff.
Wort I, 27 ff. 42 ff.

Z.

Zahl I, 37; II, 38 ff. 185. Z. als Prädicat im Urtheil I, 166 ff.
Zählung, statistische II, 352 ff.
Zeit I, 33. 290; II, 77.
Zeitbestimmung der Urtheile I, 86 f. 149. 161. 345; II, 284. 286. 287.
Zeiteintheilung II, 288 ff.
Zeitfolge zwischen Ursache u. Effect II, 129 f. 139; der Bewusstseinsmomente II, 294; zwischen Vorgang u. Wahrnehmung II, 288 ff.
Zeitmass II, 288 ff.
Zeitordnung, objective II, 284. 287 ff.
Zusammengesetzte Begriffe I, 281 ff. Zusammengesetzte Urtheile I, 240.
Zusammensetzung der Effecte II, 432.
Zweck I, 217; II, 6 ff. 15 ff. 211; als Princip der Einheit eines Dings II, 211; Zweck und Causalität II, 213; Zw. als leitender Gesichtspunkt in der Classification II, 560.
Zweckbegriffe I, 308; II, 177. 182 ff. 185. 192. 566 ff.

Druckfehler.

Im ersten Bande:

S. 289. Anm. Z. 2 v. o. lies nach »Bedingungen« sind.

S. 343. Anm. Z. 7 v. u. lies 87 statt 37.

S. 391. Z. 16 v. u. lies hypothetischen Schlusses statt hypoth. Urtheils.

S. 399. Anm. Z. 9 v. u. lies woraus st. voraus.

S. 418. Z. 9 vom Schlusse des § 58 lies weder M noch N statt w. M oder N.

Im zweiten Bande:

S. 94. Mitte lies als Nullpunkt genommen wird st. gewonnen wird.

S. 107. Z. 14 v. u. streiche die am Ende der Zeile.

S. 200. Z. 6. v. u. l. will st. wollen.

